



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CIN- CENTRO DE INFORMÁTICA

BRUNO RODRIGUES BESSA

**PBL-Coach: Um Ambiente Virtual de Aprendizagem para o Ensino em
Computação na Abordagem Problem-Based Learning**

Recife
2018

BRUNO RODRIGUES BESSA

**PBL-Coach: Um Ambiente Virtual de Aprendizagem para o Ensino em
Computação na Abordagem Problem-Based Learning**

Este trabalho foi apresentado à Pós- Graduação em Ciência da Computação do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Ciência da Computação.

Área de Concentração: Innovative Educational Experience in Technology

Orientadora: Dra. Simone C. dos Santos

Catálogo na fonte
Bibliotecária Monick Raquel Silvestre da S. Portes, CRB4-1217

B557p Bessa, Bruno Rodrigues
*PBL-Coach: um ambiente virtual de aprendizagem para o ensino em computação na abordagem *problem-based learning** / Bruno Rodrigues Bessa. – 2018.
271 f.: il., fig., tab.

Orientadora: Simone Cristiane dos Santos Lima.
Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CIn, Ciência da Computação, Recife, 2018.
Inclui referências e apêndices

1. Ciência da computação. 2. Aprendizagem baseada em problemas. I. Lima, Simone Cristiane dos Santos (orientadora). II. Título.

004 CDD (23. ed.) UFPE- MEI 2019-031

Bruno Rodrigues Bessa

**PBL-Coach: um Ambiente Virtual de Aprendizagem para o Ensino
em Computação na Abordagem Problem-Based Learning**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Ciência da Computação.

Aprovado em: 23/11/2018.

Orientadora: Profa. Dra. Simone Cristiane dos Santos Lima

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Patricia Cabral de Azevedo Restelli Tedesco
Centro de Informática/ UFPE

Prof. Dr. Alex Sandro Gomes
Centro de Informática / UFPE

Prof. Dr. Felipe Santana Furtado Soares
Departamento de Informática e Educação / CESAR School

Prof. Dr. Eduardo Henrique da Silva Aranha
Departamento de Informática e Matemática Aplicada / UFRN

Profa. Dra. Ana Beatriz Gomes Pimenta de Carvalho
Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino / UFPE

AGRADECIMENTOS

Os meus sinceros agradecimentos são destinados:

Em especial aos meus avós, Luiz Bessa e Dona Iraci Bessa, que de todo o amor que eu recebi, metade, certamente, foi eles que me deram, salvando a minha alma da vida muitas vezes cruel e árdua demais, sorrindo e fazendo o meu eu;

Aos meus pais, Hermano Luiz Freire Bessa e Eva Maria Rodrigues Besa, que em toda minha vida acreditaram no meu potencial de crescimento. Ao meu pai, pela confiança depositada e pelo apoio financeiro proporcionado, e à minha mãe pelos incentivos e cuidados;

Aos meus irmãos Danilson Kleber Rodrigues Bessa e Jackeline Sheila Rodrigues Bessa, pelos momentos de descontração aos domingos na casa do meus pais. Agradeço principalmente por terem-me proporcionado a alegria de ser tio de quatro sobrinhos lindos que eu tanto amo;

Aos meus sobrinhos Kaylanne, Isabela, Caio e Lara Bessa por simplesmente serem a alegria de que eu preciso nas minhas horas livres;

À minha família em geral, tios, tias e primos;

À minha orientadora, Dra. Simone Santos, pela confiança e pelo apoio constante ao desenvolvimento deste trabalho;

Aos integrantes do grupo de pesquisa, iNovative Educational eXperience in Technology - NEXT, principalmente pela oportunidade de aprender;

Ao amigo Dr. Adriano Nunes, pela genialidade do saber vasto e variado, sempre compartilhado com alegria;

Aos amigos e amigas, Juliana Viana, Francisco Vital, Ribson Erbison, Robson Matos, Angelo Melo, Rafael Soares e Ademar pelas experiências compartilhadas e pelo apoio incondicionado;

Agradeço a Deus por me iluminar, guiar meus passos, por me dar forças para concluir mais uma importante caminhada.

Obrigado a todos!

RESUMO

Aprendizagem baseada em problemas (PBL) ganhou aprovação generalizada como uma abordagem construtiva, centrada no aluno, para ensino e aprendizagem. Defendendo o uso de problemas da vida real para iniciar e motivar o processo de aprendizagem O PBL é uma estratégia indutiva que promove a compreensão de novos conceitos, bem como o desenvolvimento de habilidades, habilidades e atitudes profissionais. Assim, é fundamental que professores e alunos implementem PBL em conformidade com seus princípios fundamentais. Por outro lado, tal implementação se torna um desafio, considerando que o PBL é fundamentalmente diferente dos métodos tradicionais de instrução direta. Sem o suporte pedagógico e tecnológico adequado, a qualidade, eficácia e autenticidade da PBL estão em risco. Na tentativa de superar esses desafios, este trabalho apresenta o Ambiente de Aprendizado Virtual PBL-Coach (VLE). Construído sobre os princípios PBL originados das teorias de aprendizagem que fornecem uma base científica para o método. Como consequência, este artigo descreve detalhadamente uma investigação científica sobre uma implementação prática da ABP, impulsionada pela investigação sobre como alcançar os objetivos: (i) Scaffolding professores e alunos na implementação do método PBL através do PBL-Coach; (ii) Investigar o tipo de recursos tecnológicos que são úteis e utilizáveis no processo PBL; (iii) Manter os princípios fundamentais do PBL para um processo de aprendizagem autêntico e eficaz. Como resultado, três estudos de caso são descritos detalhadamente para validar nossa investigação, consistindo em um cenário do mundo real com clientes, professores, tutores e alunos. Cada estudo de caso forneceu um bom nível de evidência de que o PBL-Coach, usado em um ambiente real e autêntico, pode promover um processo efetivo de aprendizado através de uma série de recursos tecnológicos cuidadosamente projetados. Incentivar os resultados proporcionou a motivação para evoluir o PBL-Coach, incluindo componentes adicionais de Realidade Aumentada e Virtual como trabalhos futuros.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada em Problemas. Ambiente Virtual de Aprendizagem. Aprendizagem autêntica.

ABSTRACT

Problem-based learning (PBL) has gained widespread approval as a constructive, student-centered approach to teaching and learning. Advocating the use of real-life problems to initiate and motivate the learning process PBL is an inductive strategy promoting the understanding of new concepts as well as the development of professional skills, abilities and attitudes. Thus, it is fundamentally important that teachers and students implement PBL in conformity to its core principles. On the other hand, such implementation becomes a challenge, considering that PBL is fundamentally different from the traditional direct instruction methods. Without the appropriate pedagogical and technological support, PBL's quality, effectiveness and authenticity are at risk. In an attempt to overcome these challenges, this paper presents the PBL-Coach Virtual Learning Environment (VLE). Built upon the PBL principles originated from the learning theories which provide a scientific foundation to the method. As a consequence, this paper describes in detail a scientific investigation on a practical PBL implementation, driven by the inquiry on how to achieve the goals: (i) Scaffolding teachers and students in implementing the PBL method through PBL-Coach; (ii) Investigate the sort of technological resources that are useful and usable in the PBL process; (iii) Maintaining PBL core principles for an authentic and the effective learning process. As a result, three case studies are described in detail to validate our investigation, consisting of a real-world setting with clients, teachers, tutors and students. Each case study provided a good level of evidence that PBL-Coach, used in a real-world, authentic setting, can promote an effective learning process through a number of carefully designed technological resources. Encouraging results provided the motivation to evolve PBL-Coach by including additional Augmented and Virtual Reality components as future works.

Keywords: Problem-Based Learning. Virtual Learning Environment. Authentic Learning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Etapas e Atividades da Pesquisa	26
Figura 2 – Atividades do Processo PBL	51
Figura 3 – Ciclo do PBL Proposto por Hmelo-Silver	52
Figura 4 – O Processo Interativo do PBL	53
Figura 5 – Os sete passos desenvolvidos pelo estudante.	55
Figura 6 – Ciclo PDCA	61
Figura 7 – Conjuntos de Ações do Professor no Ciclo PDCA	76
Figura 8 – Conjuntos de Ações do Aluno no Ciclo PDCA	80
Figura 9 – Google Learning Space	89
Figura 10 – Modelos dos Avatares	90
Figura 11 – Modelo Arquitetural	92
Figura 12 – Modelagem e criação dos avatares	95
Figura 13 – Modelo do Ambiente de Aprendizagem 3D	96
Figura 14 – Espaço de aprendizagem virtual imersivo da Versão “Beta“	97
Figura 15 – Quadros de análise e resolução de problemas da Versão “Beta“	98
Figura 16 – Site de acesso aos Módulos da Versão “Candidata”	98
Figura 17 – Espaço de aprendizagem virtual imersivo da Versão “Candidata“	99
Figura 18 – Quadros de análise e resolução de problemas da Versão “Candidata“	99
Figura 19 – Site de acesso aos Módulos da Versão “Estabilizada“	100
Figura 20 – Módulo Principal do Professor da Versão “Estabilizada“	100
Figura 21 – Módulo Principal do Aluno da Versão “Estabilizada“	101
Figura 22 – Espaço de aprendizagem virtual imersivo da Versão “Estabilizada“.	102
Figura 23 – Tela de configuração de avatares da Versão “Estabilizada“	103
Figura 24 – Recurso Tecnológico de análise de Soluções da Versão “Estabilizada“	103
Figura 25 – Recurso Tecnológico de Gerenciamento de Tarefas da Versão “Estabilizada“	104
Figura 26 – Ferramentas da etapa de planejamento (Plan) da Versão “Estabilizada“	105
Figura 27 – Ferramentas de Gerenciamento de Avaliação da Versão “Estabilizada“	105
Figura 28 – Primeiro Ciclo de Avaliação	110
Figura 29 – Segundo ciclo de avaliação	124
Figura 30 – Terceiro ciclo de avaliação	147
Figura 31 – Recursos tecnológicos de gerenciamento de cenários de aprendizagem	265
Figura 32 – Recursos tecnológicos de gerenciamento problemas e desafios	265
Figura 33 – Recursos tecnológicos de gerenciamento de objetivos educacionais	266
Figura 34 – Recursos tecnológicos de gerenciamento vídeo chamada	266
Figura 35 – Recursos tecnológicos de cadastro de problemas	267
Figura 36 – Recursos tecnológicos de gerenciamento da gamificação	268

Figura 37 – Recursos tecnológicos de gerenciamento de espaços de aprendizagem	268
Figura 38 – Recursos tecnológicos de gerenciamento contextos de aprendizagem	269
Figura 39 – Recursos tecnológicos de gerenciamento de times	269
Figura 40 – Recursos tecnológicos de gerenciamento de reuniões remotas . . .	270
Figura 41 – Recursos tecnológicos de gerenciamento de conta	270
Figura 42 – Recursos tecnológicos de gerenciamento de conteúdos	271

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificações Metodológicas da Pesquisa.	23
Tabela 2 – Informações sobre os três ciclos do Design Science Research . . .	39
Tabela 3 – Bases filosóficas sistemáticas para concepção da avaliação.	56
Tabela 4 – Taxonomia de Bloom revisada	58
Tabela 5 – Elementos da xPBL e Princípios PBL	63
Tabela 6 – Análise das estratégias pedagógicas implementadas pelos AVA's .	85
Tabela 7 – Requisitos Arquiteturais	91
Tabela 8 – Sumário dos Três Ciclos de Avaliação com os principais resultados	106
Tabela 9 – Sumário do terceiro Ciclo de Avaliação	108
Tabela 10 – Dados da Amostragem do Primeiro Ciclo de Avaliação	111
Tabela 11 – Resumo quantitativo das respostas Sobre Reações Gerais.	115
Tabela 12 – Resumo quantitativo das respostas Sobre as Telas.	116
Tabela 13 – Resumo quantitativo das respostas sobre a terminologia.	116
Tabela 14 – Resumo quantitativo das respostas sobre aprendizado do sistema .	117
Tabela 15 – Resumo quantitativo das respostas sobre recursos multimídias . . .	117
Tabela 16 – Dados do Segundo Ciclo de Avaliação	120
Tabela 17 – Resultados da pontuação obtida a partir da aplicação do questionário sobre Autenticidade Percebida do Processo de Aprendizagem (PBL- Test) do segundo Ciclo de Avaliação	131
Tabela 18 – Resumo quantitativo das respostas Sobre Reações Gerais do se- gundo ciclo de avaliação	139
Tabela 19 – Resumo quantitativo das respostas Sobre as Telas do segundo ciclo de avaliação	141
Tabela 20 – Resumo quantitativo das respostas sobre a terminologia do segundo ciclo de avaliação	141
Tabela 21 – Resumo quantitativo das respostas sobre aprendizado do sistema do segundo ciclo de avaliação	142
Tabela 22 – Resumo quantitativo das respostas sobre recursos multimídias do segundo ciclo de avaliação	142
Tabela 23 – Resultados da pontuação obtida a partir das médias da escala de cinco valores sobre as soluções de problemas.	143
Tabela 24 – Dados do Terceiro Ciclo de Avaliação	146
Tabela 25 – Resultados da pontuação obtida a partir da aplicação do questionário sobre Autenticidade Percebida do Processo de Aprendizagem (PBL- Test) do terceiro Ciclo de Avaliação	159
Tabela 26 – Resumo quantitativo das respostas Sobre Reações Gerais do ter- ceiro ciclo de avaliação	168

Tabela 27 – Resumo quantitativo das respostas Sobre as Telas do terceiro ciclo de avaliação	169
Tabela 28 – Resumo quantitativo das respostas sobre a terminologia do terceiro ciclo de avaliação	170
Tabela 29 – Resumo quantitativo das respostas sobre aprendizado do sistema do terceiro ciclo de avaliação	170
Tabela 30 – Resumo quantitativo das respostas sobre recurso multimídia do terceiro ciclo de avaliação	171
Tabela 31 – Resultados sobre as competências comportamentais.	173
Tabela 32 – Resultados da pontuação obtida a partir das médias da escala de cinco valores sobre as soluções de problemas.	176
Tabela 33 – Informações sobre os três ciclos do Design Science Research . . .	177
Tabela 34 – Construto Autenticidade Percebida do Processo de Aprendizagem.	197
Tabela 35 – Construto Autenticidade Percebida do Processo de Aprendizagem -PBL-Test	201
Tabela 36 – Construto Utilidade Percebida x Variáveis.	206
Tabela 37 – Construto Usabilidade Percebida x Variáveis.	210
Tabela 38 – Construto Autenticidade Percebida do Processo de Aprendizagem -PBL-Test	216
Tabela 39 – Construto Autenticidade Percebida do Processo de Aprendizagem -PBL-Test	220

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	<i>Problemas e Questões de Pesquisa</i>	17
1.2	<i>Objetivo Geral e Específicos</i>	20
1.3	<i>Justificativa</i>	20
1.4	<i>Estrutura da Tese</i>	21
2	METODOLOGIA	23
2.1	<i>Classificações Metodológicas</i>	23
2.2	<i>Modelo Instrucional da Pesquisa</i>	24
2.2.1	<i>1.º Ciclo Design Science Research</i>	26
2.2.2	<i>2.º Ciclo Design Science Research</i>	32
2.2.3	<i>3.º Ciclo Design Science Research</i>	36
2.3	<i>Conclusão do Capítulo</i>	41
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	43
3.1	<i>Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL)</i>	43
3.1.1	<i>PBL: Princípios</i>	44
3.1.2	<i>PBL: Características, Interesses e Objetivos</i>	49
3.1.3	<i>PBL: Processos</i>	50
3.1.4	<i>PBL: Gestão por Processos</i>	60
3.2	<i>Ambientes Virtuais de Aprendizagem - AVA</i>	64
3.2.1	<i>Aprendizagem Colaborativa e Imersiva</i>	64
3.2.2	<i>Ambientes Virtuais de Aprendizagem</i>	66
3.2.3	<i>Ambientes virtuais de aprendizagem que apoiaram PBL</i>	69
3.3	<i>Conclusão do capítulo</i>	74
4	PBL-COACH: CONCEPÇÃO, DESENVOLVIMENTO, AVALIAÇÃO E RESULTADOS	75
4.1	<i>PBL-Coach: (Proposta ou Sugestão)</i>	75
4.1.1	<i>PBL-Coach: Conjunto de Ações</i>	75
4.1.2	<i>PBL-Coach: Estratégias Pedagógicas</i>	82
4.1.3	<i>PBL-Coach: Recursos Tecnológicos</i>	85
4.1.4	<i>PBL-Coach: Design de Visual</i>	88
4.2	<i>PBL-Coach: (Desenvolvimento)</i>	90
4.2.1	<i>PBL-Coach: Modelo e Requisitos Arquiteturais</i>	90
4.2.2	<i>PBL-Coach: Tecnologias</i>	93
4.2.3	<i>PBL-Coach: Ferramentas</i>	95
4.2.4	<i>PBL-Coach: Ambiente Virtual de Aprendizagem</i>	97

4.2.4.1	<i>PBL-Coach: Versão “Beta”</i>	97
4.2.4.2	<i>PBL-Coach: Versão “Candidata”</i>	98
4.2.4.3	<i>PBL-Coach: Versão “Estabilizada”</i>	99
4.3	<i>PBL-Coach: (Avaliação)</i>	106
4.3.1	<i>1.º Ciclo de Avaliação</i>	109
4.3.1.1	<i>Análise sobre a Aceitação do PBL-Coach</i>	112
4.3.1.2	<i>Resultados</i>	119
4.4	<i>2.º Ciclo de Avaliação</i>	120
4.4.1	<i>Implementação do Conjunto de Ações no Ciclo (PDCA)</i>	120
4.4.2	<i>Análises</i>	126
4.4.2.1	<i>Análise Sobre Autenticidade</i>	126
4.4.2.2	<i>Análise sobre Potencialidade</i>	135
4.4.2.3	<i>Análise Sobre Efetividade</i>	143
4.4.3	<i>Resultados</i>	144
4.5	<i>3.º Ciclo de Avaliação</i>	146
4.5.1	<i>Implementação do Conjunto de Ações no Ciclo (PDCA)</i>	148
4.5.2	<i>Análises</i>	154
4.5.2.1	<i>Análise Sobre Autenticidade</i>	154
4.5.2.2	<i>Análise sobre Potencialidade</i>	163
4.5.2.3	<i>Análise Sobre Efetividade</i>	171
4.5.3	<i>Resultados</i>	176
5	PBL-COACH: (CONCLUSÕES)	180
5.1	<i>PBL-Coach: (Contribuições)</i>	181
5.2	<i>PBL-Coach: (Resultados Alcançados)</i>	182
5.2.1	<i>Aprovações em Editais de Inovação</i>	182
5.2.2	<i>Publicações</i>	183
5.2.3	<i>Premiações e Parcerias</i>	183
5.3	<i>PBL-Coach: (Trabalhos Futuros)</i>	184
	REFERÊNCIAS	185
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE UTILIDADE PERCEBIDA DO PBL-COACH (TESTE DE ACEITAÇÃO)	193
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO SOBRE A “AUTENTICIDADE” PER- CEBIDA SOBRE O PROCESSO	196
	APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE AUTENTICIDADE PERCEBIDA	201

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO SOBRE O ASPECTO UTILIDADE PERCEBIDA DO PBL-COACH206	
APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO SOBRE O ASPECTO USABILIDADE PERCEBIDA DO PBL-COACH210	
APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO SOBRE AS COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS	216
APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO SOBRE AS COMPETÊNCIAS COMPORTAMENTAIS	220
APÊNDICE H – UM SUMÁRIO DAS EVIDÊNCIAS DA SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS DE TODAS AS EQUIPES DO SEGUNDO CICLO DE AVALIAÇÃO	226
APÊNDICE I – UM SUMÁRIO DAS EVIDÊNCIAS DA SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS DE TODAS AS EQUIPES DO TERCEIRO CICLO DE AVALIAÇÃO	244
APÊNDICE J – RECURSOS TECNOLÓGICOS	265

1 INTRODUÇÃO

No âmbito da aprendizagem, o sistema educacional deveria ser capaz de formar profissionais preparados para mudanças rápidas e drásticas, capazes de vislumbrar novas oportunidades diante de mudanças sociais. Além dessas cobranças, e com base na compreensão de aprendizagem como um processo contínuo ao longo da vida, em 1996, a *International Commission on Education for the 21st Century*, da UNESCO, de modo a desenvolver o que se chamou “competências necessárias para o século XXI”, definiu quatro pilares para a educação DELORS (2000): (i) aprender a fazer (resolver problemas cotidianos); (ii) aprender a conhecer (continuar a aprender); (iii) aprender a ser (eticamente responsável); e (iv) aprender a viver juntos (capacidade de respeitar e trabalhar com outros). Entretanto, tal perspectiva não parece ser compatível com os “modelos tradicionais” de ensino, centrados na figura do professor e do conteúdo, e caracterizados por uma educação de massa, rígida e uniforme.

Diante dessas perspectivas antagônicas, Peters (2009) propõe uma renovação: o aluno deveria ser o centro do processo de aprendizagem. Com isso, os papéis do professor e do conteúdo mudam e, conseqüentemente, produz uma renovação dos métodos de ensino; o que ele classifica como modelos “pós-industriais”. Essa renovação está diretamente relacionada a uma sociedade em rápida evolução, com elevado nível de competitividade, diversificação da demanda e uso intensivo de tecnologia.

Peters (2006) faz esse paralelo entre “modelos centrados no professor” e “modelos centrados no aluno” sob as seguintes características da didática: diálogo, estrutura, autonomia e distância transacional. O diálogo deveria ser progressivamente substituído por narrativas entre todos os envolvidos e não só professor-aluno. A estrutura deveria enfatizar o ensino baseado em pesquisa, resolução de problemas e desafios, apoiado por um currículo flexível, e não a memorização e repetição de conteúdos distribuídos em um currículo rígido. O aprendiz também deveria ser encorajado a se tornar mais autônomo, de modo a dirigir de forma consciente os seus esforços de aprendizagem ao longo do tempo. Por fim, a distância transacional, que é a distância entre estudantes e professores, deveria ser progressivamente reduzida, de modo a permitir um acompanhamento mais frequente e sensível às particularidades de cada estudante, e não mais um acompanhamento massivo, escasso e irregular (PETERS, 2006).

Algumas outras características que explicitam essa incompatibilidade são: descompasso entre as habilidades ensinadas e aquelas exigidas no campo profissional; planos de formação rígidos, que correm o risco de se tornarem obsoletos rapidamente; modelo professor-repetidor, que apenas repete o conteúdo de um livro (pessoalmente ou virtualmente); foco na memorização de conteúdos; testes de avaliação parametrizados, que penalizam o erro e omitem o raciocínio do aprendiz; dificuldade

em identificar habilidades individuais; incorporação de “novas tecnologias” às velhas práticas (MORAVEC, 2011); e modelo de “educação bancária” (FREIRA, 1968), que prioriza a acumulação de conteúdos desconectados uns dos outros.

Neste sentido, uma possível solução é a Aprendizagem Baseada em Problemas - ABP, do inglês, Problem-Based Learning – PBL, por exemplo, que vem sendo adotada e é um método de ensino centrado no aluno, que utiliza problemas da realidade para iniciar e motivar a aprendizagem de conceitos, promovendo habilidades e competências necessárias à solução desses problemas.

Baseado nas teorias construtivistas, esse método engloba os princípios do bom ensino e aprendizagem que, no que lhe concerne, caracterizam e orientam a prática da metodologia, encorajando a aprendizagem ativa, autônoma e duradoura. Entretanto, por serem muito mais descritivos do que prescritivos, quando executados, esses princípios podem levar a variações metodológicas diversas Savery e Duffy (1995), ou, até mesmo, à descaracterização do método. De acordo com Kalatzis (2008), a falta de sucesso com o método pode estar associada ao seu uso inadequado, como também à carência de um suporte apropriado do corpo acadêmico para sua implementação, tornando-o menos eficiente. A etapa de verificação da autenticidade da abordagem é largamente negligenciada pelas instituições/programas de capacitação que utilizam este método de ensino (FIGUEREDO, 2012).

Em Oliveira, Santos e Garcia (2013), a partir de um estudo de mapeamento sistemático sobre o uso de PBL no ensino de computação, os autores investigaram as características necessárias à efetividade da abordagem PBL, os seus potenciais benefícios e os desafios. Eles afirmaram que os benefícios de PBL estão diretamente ligados a métodos e instrumentos de gestão que permitam o planejamento, execução, acompanhamento e melhoria contínua da abordagem ao longo de sua execução. Uma vez atendida as necessidades de PBL baseadas nos seus princípios, PBL promete uma abordagem motivadora e colaborativa, que estimula os estudantes a trabalharem em grupo com os seus pares, proporcionando aos alunos o desenvolvimento de capacidades de análise e resolução de problemas compatíveis com as necessidades de mercado.

Masson (2012) afirma que, para o êxito do método PBL, é fundamental a gestão da aprendizagem, principalmente como a limitação do tempo e dos recursos, entre outros, bem como as competências e habilidades adquiridas; a reorganização do espaço da sala de aula para facilitação da interação e do desenvolvimento compartilhado do conhecimento; integração das novas tecnologias computacionais; reavaliação do sistema de avaliação, entre outras. Portanto, a sua gestão, por sua complexidade, é fundamental para o efetivo sucesso. Ainda afirma que o professor universitário está encontrando dificuldades para criar e implementar novas tecnologias de ensino, que desenvolvam

esses saberes e fazeres e, ao mesmo tempo, reduzam o tempo de permanência do aluno em sala de aula e aumentem a sua eficiência produtiva.

Particularmente no ensino de Computação, a adoção das Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC em Learning Management Systems (LMS) tem potencializado o processo de ensino e aprendizagem, no que diz respeito ao planejamento, acompanhamento e avaliação (RODRIGUES, 2012). No entanto, muitos deles carecem de instrumentos computacionais, mantendo formas limitadas de auxiliar a execução do processo de ensino e aprendizagem de forma colaborativa e interativa entre todos os seus participantes (GOMES, 2004). Neste contexto, Pereira e Pinto (2004) consideram pouco inexplorados o uso de ferramentas tecnológicas para suporte ao método PBL.

De modo geral, há o surgimento de novas tecnologias, porém, baseadas em modelos tradicionais. Por exemplo, quanto aos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), apesar de permitir a oferta de conteúdos para um grande número de estudantes, alguns autores consideram que este modelo não produz resultados significativamente melhores do que o modelo de educação tradicional “face a face”. Para Moravec (2011), há apenas a adição de tecnologias a modelos antigos de educação, com foco na transferência de dados e informações.

No contexto do uso de tecnologia em educação, diversos estudos têm sido desenvolvidos nas últimas décadas em que professores e instituições têm utilizado aprendizagem imersiva para tentar tornar a aprendizagem mais relevante para os alunos, criando oportunidades para que eles possam aplicar o conteúdo ministrado em situações que se aproximem da realidade Schlemmer et al. (2006) . Esses ambientes permitem, entre outras coisas, replicar salas de aula, laboratórios e demais ambientes utilizados no processo de ensino e aprendizagem (HAYCOCK; KEMP, 2008), adicionando uma nova dimensão para a aprendizagem. Essa transformação do real no virtual possibilita maior interatividade, colaboração e aumenta a sensação de imersão do aluno.

Por fim, percebe-se que demandas provocadas por cenários dinâmicos e a perspectiva de renovação dos modelos educacionais estão em consonância com a adoção das Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC em Ambientes Virtuais de Aprendizagem, por não restringir as práticas de ensino-aprendizagem às rígidas estruturas temporais e espaciais dos modelos tradicionais de educação. Além disso, mesmo em situações onde há a oferta de recursos de TIC, não se pode garantir a melhoria do aprendizado, pois os mesmos modelos tradicionais são adotados.

1.1 Problemas e Questões de Pesquisa

O problema desta pesquisa caracteriza-se sob o método PBL. Manter a autenticidade, potencialidade e efetividade deste método de ensino em computação é um grande desafio, sobretudo quando se refere à mudança de postura dos professores e de alunos dentro da sala de aula.

Isso significa que os alunos precisam assumir maior responsabilidade por sua própria aprendizagem, e os professores a refletirem sobre a sua postura tradicional de especialista em conteúdos. Como também se apropriarem de recursos tecnológicos que desenvolvam saberes e fazeres e, ao mesmo tempo, aumentem a sua efetividade produtiva.

Nessa linha de preocupações, esta tese baseia-se na necessidade de responder as seguintes questões:

- **QP1: “Autenticidade”**: Como auxiliar professores e alunos na implementação do método PBL com autenticidade ?

No contexto deste trabalho, a utilização do termo “autenticidade” corresponde à aderência do processo proposto aos princípios do PBL. Relativamente à **QP1**, Pinheiro (2008) ressalta que uma larga variedade de métodos educativos são referidos como PBL. Segundo Norman e Schmidt (2000, 725), “qualquer um que venha a conhecer mais de uma instituição na qual seja empregada a Aprendizagem Baseada em Problemas verificará que em cada uma delas a metodologia é aplicada de modo diferente”. Segundo Figueredo (2012) , muitas vezes, as organizações/instituições de ensino passam a trabalhar com o PBL sem o embasamento teórico necessário para a mudança educacional e, assim, o método acaba sendo confundido com experimentos práticos ou outros métodos de aprendizagem ativa/colaborativa, colocando em risco a qualidade da metodologia.

O método PBL é muito mais descritivo do que prescritivo. Quando executado, os princípios PBL podem levar a variações metodológicas diversas, ressalta Savery e Duffy (1995) ou, até mesmo, à descaracterização do método. De acordo com Kalatzis (2008), a falta de sucesso com o método pode estar associada ao seu uso inadequado, como também à carência de um suporte apropriado do corpo acadêmico para sua implementação, tornando-o menos eficiente. A etapa de verificação da qualidade da abordagem é largamente negligenciada pelas instituições/programas de capacitação que utilizam esse método de ensino (FIGUEREDO, 2012).

Tendo estes desafios, esse trabalho buscou **propor um conjunto de ações baseadas nos princípios e características advindos de teorias de aprendizagem sobre PBL, cujo objetivo melhorar a forma de gerenciar PBL e, conseqüentemente,**

contribuir para a autenticidade da metodologia. Adicionalmente, com o objetivo de contribuir também para o entendimento que a inserção de alternativas instrucionais pode aperfeiçoar o processo de ensino aprendizagem baseado em problemas, a proposta do presente estudo é investigar a influência das estratégias e novas ações pedagógicas adotadas no desenvolvimento de curso de graduação em computação.

- **QP2: “Potencialidade”:** Como potencializar a implementação do método PBL utilizando novas tecnologias?

Paralelamente, no que se refere à **QP2**, particularmente no ensino de Computação, a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC em Learning Management Systems (LMS) tem sido usada no processo de ensino e aprendizagem, no que diz respeito ao planejamento, acompanhamento e avaliação (RODRIGUES, 2012). No entanto, muitos deles carecem de instrumentos computacionais, mantendo formas limitadas de auxiliar a execução do processo de ensino e aprendizagem de forma colaborativa e interativa entre todos os seus participantes (GOMES, 2004). Neste contexto, Pereira e Pinto (2004) consideram pouco inexplorados o uso de ferramentas tecnológicas para suporte ao método PBL.

Em Kotsilieris e Dimopoulou (2013), os autores apresentam uma comparação entre uma lista relevante de 3-D VWs adotados na educação. Dentre eles, destacam-se os sistemas Open Simulator, Second Life, Active Worlds, Project Wonderland e Open Cobalt. A partir desta análise, é possível concluir que a maioria dos sistemas consegue suportar educação online dirigida a conteúdo ou centrada no professor, mas existem poucos dados que indiquem o suporte a PBL efetivamente.

Em relação aos recursos tecnológicos, para Moravec (2011), há apenas a adição de tecnologias aos modelos tradicionais de aprendizagem, com foco na transferência de dados e informações. De modo geral, há o surgimento de novas tecnologias, porém, baseadas em modelos tradicionais. Por exemplo, quanto ao e-learning, apesar de permitir a oferta de conteúdos para um grande número de estudantes, alguns autores consideram que este modelo não produz resultados significativamente melhores do que o modelo de educação tradicional.

Tendo estes desafios, esse trabalho objetivou **conceber e desenvolver um projeto experimental de um ambiente virtual de aprendizagem para PBL com recursos tecnológicos para promover a autonomia, imersividade, interatividade e colaboração.** Além disso, este trabalho tem o objetivo de contribuir também para a discussão sobre a forma de potencializar o processo de ensino e aprendizagem PBL aliado a um ambiente virtual de aprendizagem, além de permitir o planejamento, a execução, o acompanhamento; a interatividade entre os alunos e entre os alunos e o

professor, facilitando a colaboração e, conseqüentemente, o envolvimento dos alunos com as tarefas de aprendizagem; contribuindo para o aprimoramento do aprendizado.

QP3: “Efetividade”: Como auxiliar no desenvolvimento de competências e habilidades profissionais e comportamentais no aluno de forma efetiva?

Portanto, no que se refere à **QP3**, segundo (SALES; DEL, 2013) o sistema educacional deveria ser capaz de formar profissionais preparados para mudanças rápidas, drásticas e eficazes, capazes de vislumbrar novas oportunidades diante de mudanças, ou seja, profissionais com perfil inovador, criativo, capazes de trabalhar com diferentes perfis de colaboradores, em diferentes ambientes e momentos. Por conseqüência, para alcançar tal objetivo, os aprendizes devem estar familiarizados com a prática de aprender, trabalhar, compartilhar e se comunicar em quase qualquer contexto, reflexo da globalização e distribuição horizontal de conhecimento.

Além destas cobranças e, com base na compreensão de aprendizagem como um processo contínuo, o método PBL deveria ser capaz de formar profissionais preparados para desenvolver “competências necessárias para o século XXI”, de acordo com DELORS (2000). Ao longo de todo este processo e por meio de mecanismos de auto-aprendizagem, assume-se que os alunos desenvolvem competências que permitem não só atingir os resultados profissionais pretendidos como também trabalhar diferentes características pessoais e sociais (COSTA, 2007).

Segundo (COSTA, 2007)., o perfil do novo profissional em Computação requer um conhecimento consistente dos fundamentos da computação, domínio apropriado de técnicas de resolução de problemas e capacidade para pensar e agir de forma autônoma. Desse modo, há a necessidade de proporcionar um desenvolvimento pleno do aluno, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para a vida profissional.

Tendo estes desafios, esse trabalho buscou **trabalhar competências profissionais e comportamentais nos alunos de Computação de forma efetiva**, com o objetivo de contribuir para a discussão sobre a forma como os movimentos de mudança associados ao método PBL produzem implicações ao nível das competências e habilidades profissionais e comportamentais nos alunos do ensino superior. Entende-se o termo “competência” como a capacidade de exercer aptidões, obtidas, principalmente, por meio dos conhecimentos e práticas adquiridos no decorrer do curso. Relacionada a cada competência há um conjunto de habilidades.

1.2 *Objetivo Geral e Específicos*

Portanto, de modo a responder as questões de pesquisa, esta tese tem como objetivo geral : **Conceber e desenvolver um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) com o objetivo de auxiliar professores e alunos de Computação na implementação de um processo de aprendizagem baseado em problemas de forma autêntica, potencializada e efetiva.** Este ambiente sera denominado por “PBL-Coach” ao longo deste texto.

Como propósito de alcançar o objetivo geral, faz-se necessário definir objetivos específicos, os quais são:

(ObjE. 1) Propor um conjunto de ações estruturadas e mensuráveis para professores e alunos baseadas nos princípios e características advindos de teorias de aprendizagem sobre PBL.

(ObjE. 2) Conceber projetos experimentais que contemple o conjunto de ações proposto, as estratégias pedagógicas que norteiam o método PBL, os recursos tecnológicos e o design visual do PBL-Coach.

(ObjE. 4) Conceber e implementar uma arquitetura que suporte aos serviços oferecidos pelo PBL-Coach;

(ObjE. 3) Desenvolver uma Versão “**Beta**”, versão “**candidata**” e uma versão “**estabilizada**” do PBL-Coach;

(ObjE. 5) Aplicar os instrumentos de coleta de dados em instituições de ensino superior de Computação, analisar a autenticidade do processo , usabilidade e utilidade das versões do PBL-Coach e a melhorias nas competências profissionais e comportamentais dos alunos.

1.3 *Justificativa*

Considerando-se o contexto apresentado, esta pesquisa justifica-se pelo fato de que a introdução de estratégias instrucionais alternativas no processo de ensino e aprendizagem da computação é importante não só para a adaptação e atualização necessárias ao aprimoramento do ensino nessa área, mas, principalmente, para a melhoria da aprendizagem.

O método PBL permite que o aluno ative e elabore seus próprios conhecimentos, identifique os objetivos de aprendizagem e pesquisa por meio do trabalho em grupo, sintetizando e avaliando os conhecimentos relevantes, refletindo no processo de aprendizagem tanto individual quanto em grupo. Além de promover a aquisição de

conhecimentos e auxiliar no desenvolvimento de habilidades e atitudes profissionais e comportamentais desejáveis no aluno, o PBL encoraja o professor a refletir sua prática pedagógica como educador.

O uso de um ambiente virtual de aprendizagem de apoio ao ensino permite que os benefícios dos avanços tecnológicos sejam explorados e proporcionem vantagens para a educação, como é o caso do ambiente virtual de aprendizagem PBL-Coach, utilizado não apenas em atividades no ambiente virtual de aprendizagem, mas também no apoio ao ensino em sala de aula para complementar e aperfeiçoar o ensino.

As inovações tecnológicas na área da educação contribuem para que o professor possa atuar no ensino de uma forma mais potenciadora com a nova geração de alunos, facilitando as situações de aprendizagem, estimulando e despertando o interesse dos alunos por aulas mais interativas, auxiliando no entendimento de conceitos e fenômenos e promovendo o acesso às informações por meio do vídeo, áudio, documentos e animações que o PBL-Coach oferece.

Conhecer o perfil dos alunos por meio dos estilos de aprendizagem auxilia o professor na escolha e no direcionamento da proposta pedagógica adotada, de modo que esteja em consonância com as preferências de aprendizagem dos alunos. Esta combinação da proposta aos estilos de aprendizagem dos estudantes permite uma maior interação entre o professor e estudantes, seja na modalidade de ensino presencial, seja no formato semipresencial, proporcionando um processo de ensino e aprendizagem mais autêntico, efetivo e potencializado.

A partir do conhecimento dos estilos de aprendizagem dos alunos, é possível ainda, procurar desenvolver neles as habilidades e competências menos dominantes na forma de aprender, tornando-os mais preparados para as exigências da sociedade.

A combinação destas estratégias, aliadas ao ensino presencial, proporciona um aprimoramento das técnicas e práticas pedagógicas que podem melhorar a autenticidade, potencialidade e efetividade do ensino e da aprendizagem e, conseqüentemente, preparar o futuro profissional para atuar de forma mais compatível com as novas exigências da sociedade e do mercado de trabalho.

Dessa forma, acredita-se que a relevância desta pesquisa justifica-se pela escassez de trabalhos envolvendo esta temática no ensino da computação, bem como no sentido de contribuir para a melhoria da educação de uma forma geral e, para o ensino da computação de forma específica.

1.4 Estrutura da Tese

Além do capítulo introdutório, esta tese encontra-se estruturada pelos seguintes capítulos:

Capítulo 2 – Metodologia: onde são descritas as classificações metodológicas deste trabalho e as principais etapas da metodologia. O capítulo apresenta os procedimentos utilizados para a propor e validar o projeto experimental do PBL-Coach, destacando as etapas que conduziram à elaboração do questionário, bem como a escolha para amostragem. Além disso, é apresentado o procedimento adotado para análise e interpretação dos dados e as limitações do método da pesquisa;

Capítulo 3 – Fundamentação Teórica: onde é apresentada toda a fundamentação teórica que relaciona, de maneira geral, os conceitos sobre estratégia de ensino, aprendizagem baseada em problemas e ambientes virtuais de aprendizagem;

Capítulo 4 – PBL-Coach: Ambiente Virtual de Aprendizagem para o Ensino em Computação na Abordagem PBL: é proposto um conjunto de ações para professores e alunos baseadas nos princípios e características advindas de teorias de aprendizagem sobre PBL, os requisitos funcionais, arquitetura, ferramentas, tecnologias e recursos tecnológicos que contemplaram o ambiente virtual de aprendizagem, tendo como resultados um guia sistemático que descreve um conjunto de ações estruturadas e executadas dentro do ciclo PDCA, cujo intuito é garantir uma padronização de cada etapa a ser iniciada, desenvolvida e cumprida tanto para o professor quanto para o aluno, e cujo propósito está em definir uma melhor forma de implementar PBL e o modelo conceitual do ambiente virtual de aprendizagem proposto. Também são apresentados os resultados dos três ciclos de avaliação em cursos de Computação, no modelo presencial, de modo a verificar, entre os alunos e os professores, se o conjunto de ações e o PBL-Coach levou a processos de aprendizagem autênticos, potencializados e efetivos.

Capítulo 5 – Conclusões, Contribuições, Resultados e Trabalhos Futuros: neste capítulo são consolidados, registrados e publicados os resultados dessa pesquisa.

Capítulo 6 – Referências Bibliográficas: são apresentadas as referências bibliográficas e os apêndices.

2 METODOLOGIA

Como aponta a literatura, a escolha de uma metodologia de pesquisa tem influência de vários fatores, dentre eles o problema, as questões de pesquisa, o contexto e os eventos investigados, as características dos participantes da pesquisa e do pesquisador.

Para (GIL, 2014) a pesquisa é definida como um “procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas a problemas propostos”. Adicionalmente, o mesmo autor considera que seu desenvolvimento é mediado tanto pelo conhecimento quanto pela utilização de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos.

2.1 *Classificações Metodológicas*

De acordo com Ciribelli (2003), a pesquisa científica pode ser classificada sob vários aspectos e através de critérios que variam de acordo com diferentes enfoques. Considerando o descrito por Gil (2014), as classificações metodológicas deste trabalho são classificadas quanto à natureza, à abordagem da pesquisa, a objetivos e a procedimentos técnicos, conforme ilustra a Tabela 1.

Tabela 1 – Classificações Metodológicas da Pesquisa.

CLASSIFICAÇÕES METODOLÓGICAS	
NATUREZA DA PESQUISA	APLICADA E EMPÍRICA
QUANTO A ABORDAGEM	QUALITATIVA E QUANTITATIVA
MÉTODO DA ABORDAGEM	INDUTIVA
QUANTO AOS OBJETIVOS	EXPLORATÓRIA E DESCRITIVA

A pesquisa desenvolvida neste trabalho é classificada quanto à natureza como pesquisa aplicada e empírica, dado que o objetivo é gerar novos conhecimentos úteis para a gestão dos processos de ensino na abordagem PBL, e suporte adequado relativo à utilização de um ambiente virtual de aprendizagem de apoio ao método PBL, para identificar e solucionar problemas específicos a esta metodologia de ensino.

A pesquisa segue as orientações da pesquisa qualitativa (FLICK, 2009), que se complementa com técnicas quantitativas, cujo método da abordagem é o indutivo. Portanto, a adoção de uma abordagem de pesquisa qualitativa, já que Denzin e Lincoln

(1994) a recomendam quando se deseja estudar as coisas em seu contexto natural, tentando compreender ou interpretar os fenômenos em termos dos significados que as pessoas lhes conferem. Por outro lado, este formato de pesquisa também poderá contribuir para novos conhecimentos sobre PBL, uma vez que Savery e Duffy (1995) acreditam que as vozes dos alunos, e de certa forma as dos professores, estão amplamente ausentes na literatura sobre a aprendizagem baseada em problemas.

Adicionalmente, os mesmos autores ressaltam que toda indução é realizada em três etapas fundamentais: observação dos fenômenos: esta etapa objetiva observar e analisar os fatos ou fenômenos cuja finalidade consiste em descobrir as causas de sua manifestação; descoberta de relação entre eles: nesta etapa, procura-se aproximar os fatos ou fenômenos através de comparações, cuja finalidade consiste em descobrir a relação entre eles; generalização da relação: esta última etapa tem como objetivo generalizar a relação encontrada na etapa anterior, entre os fenômenos e fatos semelhantes, muitos dos quais ainda não observados.

Em relação aos fundamentos estudados, a pesquisa é tida como exploratória. Para Gil (2014) o planejamento da pesquisa exploratória é flexível, uma vez que possibilita considerar os mais variados aspectos relativos ao fato estudado e que geralmente assume a forma de pesquisa bibliográfica. A pesquisa exploratória proporciona ao pesquisador mais informações sobre o tema escolhido, como também o auxilia na delimitação do problema, na definição dos objetivos e formulação das questões de pesquisa (CIRIBELLI, 2003).

Em relação à validação da autenticidade e eficiência do método PBL e do ambiente virtual de aprendizagem proposto, a pesquisa é tida como descritiva. As pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, o estabelecimento de relações entre variáveis (GIL, 2014). Em geral, são utilizados como técnica de coleta de dados a observação, os questionários, as entrevistas e os levantamentos. Ciribelli (2003) ressalta que os fatos devem ser observados, registrados, analisados, classificados e interpretados sem a interferência do pesquisador.

Dessa forma, as abordagens citadas são justificáveis para este trabalho, uma vez que permitem retratar os desafios baseados na realidade do método PBL, principalmente pela necessidade de ser suportadas por processos apoiados por recursos tecnológicos, descrevendo os resultados obtidos.

2.2 Modelo Instrucional da Pesquisa

O modelo instrucional que dimensiona as etapas desta pesquisa orienta-se em Design Science Research (DSR), um método de pesquisa que envolve a análise do

uso e desempenho de artefatos projetados para compreender, explicar e melhorar o comportamento de determinados aspectos na área de computação. O princípio fundamental da Design Research é que o conhecimento e a compreensão de um problema e sua solução são adquiridos na construção e aplicação de um artefato para um contexto de problema específico.

No (DSR), *design* é o conhecimento sob a forma de técnicas e métodos para a execução do mapeamento das necessidades para a criação do artefato que satisfaça um conjunto de requisitos funcionais (VAISHNAVI; KUECHLER, 2004). Os artefatos são, normalmente, concebidos para satisfazer uma necessidade ou para alcançar algum objetivo, e são a interface entre o ambiente externo e a situação em que devem funcionar, incluindo todas as leis naturais que regem o seu funcionamento, o ambiente interno, a substância e a organização do artefato em si (MANSON, 2006)

O desenvolvimento e a aplicação da metodologia (DSR) estabelece uma sequência de etapas para atingir os objetivos estabelecidos. Para os exemplos usados neste trabalho, adotou-se o modelo proposto por Takeda (1990) , o qual foi refinado e aperfeiçoado por Vaishnavi e Kuechler (2004) . Com base nesses autores, Manson (2006) realizou algumas contribuições, indicando os resultados de cada etapa do processo, que são: proposta, tentativa de modelos, artefato, medidas de desempenho e o resultado, que é o produto final e refere-se a um tipo de artefato.

A Figura 1 apresenta o fluxo lógico das etapas e atividades da pesquisa, a seguir, cada uma delas será descrita, com os seus respectivos resultados. As atividades das etapas dessa pesquisa devem ser entendidas como um processo contínuo, com erros e acertos e ajustes ao longo de três ciclos (DSR), por isso, além do artefato em si, ocorre uma geração de conhecimento ao longo do caminho.

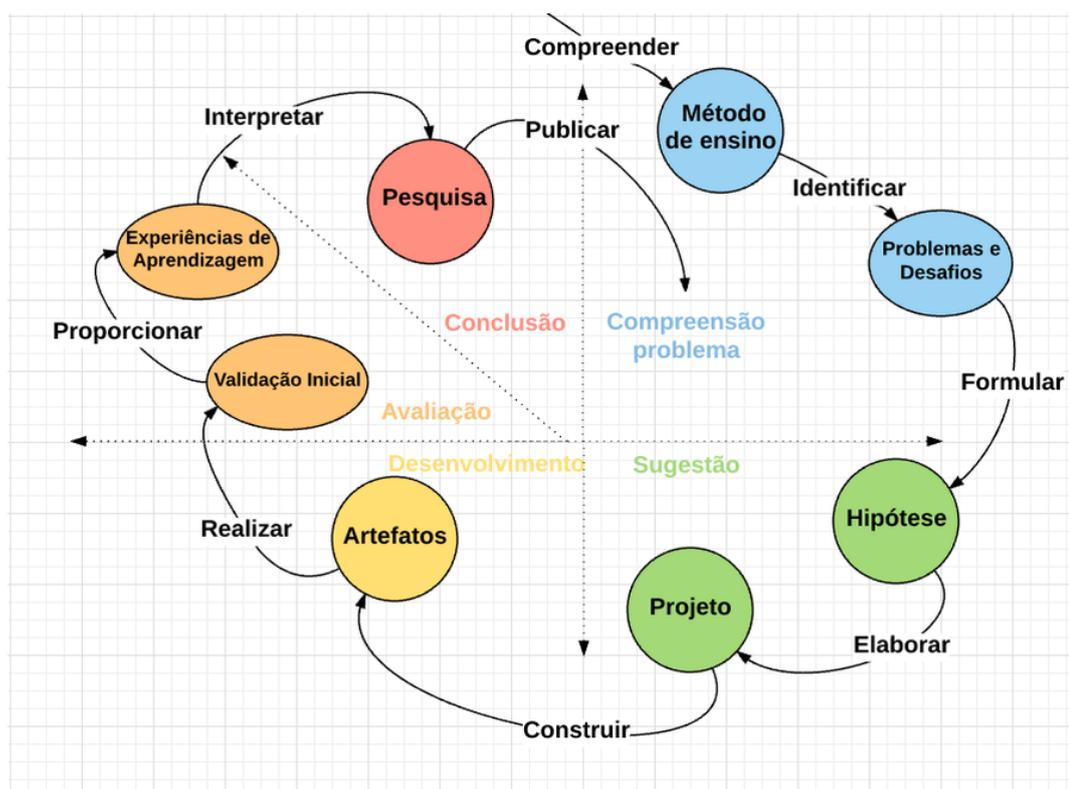


Figura 1 – Etapas e Atividades da Pesquisa

2.2.1 1.º Ciclo Design Science Research

1) Etapa de Compreensão do Problema

Na etapa de compreensão do problema, foi realizado a análise dos princípios, as estratégias pedagógicas, características, interesses, objetivos educacionais e processos que norteiam o método PBL na visão de vários autores. Foi possível constatar e formalizar os problemas de pesquisa sobre: “**Autenticidade**”, “**Potencialidade**” e “**Efetividade**”.

Estes problemas levaram à três questões de pesquisa:

- **QP1: “Autenticidade”**: Como auxiliar professores e alunos na implementação do método PBL com autenticidade ?
- **QP2: “Potencialidade”**: Como potencializar a implementação do método PBL utilizando novas tecnologias?

- **QP3: “Efetividade”:** Como auxiliar no desenvolvimento de competências e habilidades profissionais no aluno de forma efetiva?

As ferramentas utilizadas nessa etapa foram:

- 1) “Software” organizador de referências. Exemplo: Mendeley¹.
- 2) Ferramenta de busca Web: Exemplo: Google²

2) Etapa de Sugestão

Nesta etapa, objetivou-se conceber uma versão “**beta**” do projeto experimental do PBL-Coach. Embora esta versão ainda não é projetada para condições de uso normal, ela já possuía algumas definições gerais.

Em termos práticos, a versão “**beta**” do projeto experimental do PBL-Coach é para ser liberada para o público interessado apenas para fins de testes, onde as avaliações de uso e a reportagem das falhas existentes passam a ser o foco principal do processo de desenvolvimento, embora uns e outros recursos também possam ser acrescentados. Observa-se que as sugestões para o projeto experimental são delineadas a partir da existência de conhecimento/teoria de base sobre PBL.

Nessa etapa, foi realizada a seguintes atividade:

- Propor um **conjunto de ações estruturadas e mensuráveis para professores e alunos baseadas nos princípios e características advindos de teorias de aprendizagem sobre PBL** na visão dos autores Savery e Duffy (1995) e os seus estágios descritos por Hmelo-Silver (2004) as suas características e os objetivos educacionais expostos por Ribeiro e Mizukami (2004), Alessio (2004), Barrows (2001) e; os passos defendidos por Park (2006) e Santos, Furtado e Lins (2013).

Ainda nessa etapa, foi pesquisado sobre ambientes virtuais de aprendizagem que apoiaram a aprendizagem baseada em problemas e analisado os seus pontos fortes, pontos fracos, estratégias, potenciais, o que fazem, como fazem, entre outros aspectos. Conforme Bezerra (2003), duas recomendações devem ser observadas: manter o foco, para evitar a coleta de material não útil; e, antes de iniciar a pesquisa, definir

¹ Mendeley: <http://www.mendeley.com/>

² Google Acadêmico: <http://scholar.google.com.br/>

uma forma de organizar os dados coletados, por exemplo, estabelecendo os dados de interesse e organizando-os em uma tabela. Portanto, seguindo esses preceitos, primeiramente, devem ser estabelecidos os dados a serem observados, tais como: tipo do projeto, nome, objetivo, fonte, ano, local, autor, resumo, pontos fortes, pontos fracos, tecnologias adotadas e experimentos realizados.

Em seguida, estes campos foram organizados, preferencialmente, em uma planilha eletrônica, que foi utilizada posteriormente para armazenar os resultados coletados. Em seguida, foram selecionadas referências para projetos relacionados diretamente com o tema da tese.

As ferramentas utilizadas nessa execução foi:

- 1) “Software” de planilha eletrônica. Exemplo: LibreOffice Calc³
- 2) Ferramenta de busca Web: Exemplo: Google.

Ainda nessa etapa, foi realizada as seguintes atividades:

- Definir as estratégias pedagógicas de PBL que norteiam um ambiente virtual de aprendizagem para PBL.
- Definir os recursos tecnológicos que proverão oportunidades de melhorar a participação dos professores e alunos e, como consequência, uma adequação na forma de ensinar e aprender utilizando PBL.
- Propor o design visual do ambiente virtual de aprendizagem para PBL.
- Propor a versão “beta” do projeto experimental do PBL-Coach.

Vale ressaltar que a versão “**beta**” do projeto experimental do PBL-Coach foi considerado bastante interdisciplinar e apresentava requisitos desafiadores de serem desenvolvidos apenas pelo pesquisador. E por esse motivo, foi submetido e aprovado em um programa de apoio à pesquisa e desenvolvimento e financiado por meio da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep/MCTI) através da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (Fapeal) chamado Tecnova-AL. Foram contratados dois (2) profissionais que ajudaram o pesquisador na programação da pré-produção do projeto e suas mecânicas.

As ferramentas utilizadas nessa etapa foram:

- 1) Software para criar diagramas. Exemplo: Astah⁴

³ LibreOffice Calc: <https://pt-br.libreoffice.org/>

⁴ <http://astah.net/>

2) Software para criar mockups. Exemplo: Axure⁵

3) Etapa de Desenvolvimento

Com base nos resultados da etapa anterior, foi iniciada a etapa de desenvolvimento, que, em linhas gerais, teve como principais atividades realizadas:

- Identificar e descrever os requisitos funcionais que servirão de base para a concepção do ambiente de aprendizagem,
- Identificar e descrever o modelo e os requisitos da Arquitetura,
- Escolher as ferramentas e tecnologias e
- Desenvolver a versão “**beta**” do projeto experimental do PBL-Coach.

Conforme apresentado na etapa de sugestão, entende-se que o desenvolvimento de padrões, tecnologias, ferramentas e arquiteturas adequadas simplificam o desenvolvimento de aplicações, e aceleram o ciclo de vida dos projetos. Foi preciso definir o modelo arquitetural, que se refere à decomposição de um problema conhecido em partes que o resolvem de forma cooperativa. Para este trabalho foi adotado o modelo Cliente-Servidor, onde há um provedor de serviços sempre em funcionamento que atende as requisições de subsistemas denominados clientes. Algumas vantagens na adoção desse modelo são: não exige dos clientes altos requisitos de processamento, é fácil de ser escalado em casos de sobrecarga, normalmente requer hardware mais barato, e atualizações do servidor são feitas de forma transparente para os clientes Kurose e Ross (2006).

O modelo arquitetural é composto por componentes, do lado do cliente, e do servidor, e seus serviços podem ser consumidos por aplicações clientes (Web e Mobile) ou por outros sistemas, através de uma API de serviços. Vale salientar também que foi utilizado o modelo FURPS+ proposto por ROBERT GRADY (1992), para auxiliar na identificação dos requisitos de um sistema e na sua organização e classificação na especificação de requisitos. As letras do acrônimo significam respectivamente: funcionalidade (functionality), usabilidade (usability), confiabilidade (reliability), desempenho (performance) e suportabilidade (supportability).

As ferramentas utilizadas nessa etapa foram:

⁵ <http://www.axure.com/>

- A ferramenta de controle de versão foi o Git no serviço gratuito GitHub⁶
- No ambiente de desenvolvimento do projeto foi utilizado o Brackets⁷
- A game engine escolhida foi o Unity5⁸
- Ferramenta de renderização foi o Blender3d⁹

As tecnologias utilizadas nessa etapa foram:

- As linguagens de programação utilizadas para o desenvolvimento das funcionalidades foram JavaScript¹⁰ e o C#¹¹.
- Foi utilizado o conceito de websockets¹²;
- Foi utilizando o componente WebGL¹³
- Disponível a partir do novo elemento canvas¹⁴
- Do componente HTML5¹⁵ e folhas de estilos CSS3¹⁶; e
- Postgres¹⁷ como o sistema gerenciador de banco de dados.

Por fim foi desenvolvida a versão “**beta**” do projeto experimental do PBL-Coach.

⁶ <http://angular.github.io>

⁷ <http://brackets.io/>

⁸ <https://unity3d.com/pt/unity/multiplatform>

⁹ Blender3D: <https://www.blender.org/>

¹⁰ Javascript: linguagem de script para interações dinâmicas com navegadores Web, executado diretamente no cliente

¹¹ o C# ou C Sharp (em português lê-se “cê charp”), é uma linguagem de programação interpretada multi-paradigma fortemente tipada, e, possuindo paradigmas de programação imperativa, funcional, declarativa, orientada a objetos e generica C# foi desenvolvido(a) pela Microsoft como parte da plataforma .

¹² WebSocket é uma tecnologia que permite a comunicação bidirecional por canais full-duplex sobre um único soquete Transmission Control Protocol (TCP). Ele é projetado para ser executado em browsers e servidores web que suportem o HTML5

¹³ WebGL (Web Graphics Library) é uma API em JavaScript, disponível a partir do novo elemento canvas da HTML5, que oferece suporte para renderização de gráficos 2D e gráficos 3D.

¹⁴ Canvas é um elemento da HTML5 destinado a delimitar uma área para renderização dinâmica de gráficos. Todo o trabalho de criação e animação é realizado através de linguagens de programação dinâmica (usualmente Javascript).

¹⁵ HTML5 (Hypertext Markup Language, versão 5) é uma linguagem para estruturação e apresentação de conteúdo para a World Wide Web

¹⁶ CSS3 (Cascading Style Sheet): tipo de arquivo que define o layout a ser seguido em uma página Web, como formatação, cores, etc.

¹⁷ é um sistema gerenciador de banco de dados objeto relacional (SGBDOR), desenvolvido como projeto software livre.

4) Etapa de Avaliação

Essa etapa compreende a preparação, aplicação e análise dos instrumentos de coleta de dados, junto com usuários finais, de modo a analisar e verificar os resultados.

Nessa etapa, foi realizada as seguintes atividades:

- Definição do questionário: determinar o(s) objetivo(s) do questionário;
- Definição do Projeto do Questionário: determinar o conjunto de perguntas considerando seu objetivo e selecionar os entrevistados;
- Implementação: organizar a estrutura do questionário;
- Execução: aplicar e coletar os dados; e
- Análise: interpretar os dados coletados.

O objetivo dessa etapa foi avaliar a aceitação da versão “**beta**” do projeto experimental do PBL-Coach na visão de professores com diferentes níveis de conhecimento em PBL sobre a perspectiva da análise qualitativa e quantitativa, Em relação ao construto (utilidade) e (usabilidade) percebida do ambiente virtual de aprendizagem proposto pelos professores.

É possível identificar diversas teorias que tentam prever o impacto da tecnologia no comportamento humano, contudo nessa pesquisa o autor escolheu a Technology Acceptance Model (TAM). O Technology Acceptance Model, mais conhecido como modelo de aceitação de tecnologia (TAM), foi proposto por Davis (1989), sendo uma adaptação do modelo da Teoria da Ação raciocinada (TRA), já mencionada anteriormente. Porém segundo Davis (1989), por ser tão universal, o TRA foi modificado especificamente, para criar modelos de aceitação em tecnologia da informação, como no caso específico do TAM. Esses questionários encontram-se disponíveis para consulta nos (Apêndices A e E).

Punter (2003) propõe diretrizes que permitem conduzir pesquisas que utilizam instrumentos de coleta de dados online. Neste sentido, os instrumentos de coleta de dados desta pesquisa utilizou as seguintes ferramentas:

- Software para produção de formulários. Exemplo: Formulários Google¹⁸;
- Software de edição de texto. Exemplo: LibreOffice Writer¹⁹; e

¹⁸ Formulários Google para criar testes e pesquisas on-line e enviá-los para outras pessoas.

¹⁹ ferramenta de processamento de texto e editoração eletrônica

5) Etapa de Conclusão

A partir dos resultados sobre a aceitação da versão “**beta**” do projeto experimental do PBL-Coach na visão de professores com diferentes níveis de conhecimento em PBL, a versão “**beta**” foi *considerado **aceitável com pontos de melhorias***.

Vale a pena ressaltar a inexperiência por parte do pesquisador quanto à condução das entrevistas. Além disso, boa parte que compôs a amostragem durante as entrevistas são pessoas do mesmo grupo de pesquisa no qual o autor participa, e que de certa forma conhecem a proposta deste trabalho. Devido a este fato, acredita-se que alguns professores possam ter respondido de forma tendenciosa, ao adotar respostas que ele pensa que o pesquisador gostaria de ouvir.

Segundo Camp (1996), A implementação de PBL precisa estabelecer relações entre duas ou mais disciplinas ou ramos de conhecimento. Nesse sentido a partir dos resultados aceitáveis sobre da versão “**beta**” do projeto experimental do PBL-Coach, foi decidido rodar o **2.º Ciclo Design Science Research** de modo a propor e desenvolver a versão “**candidata**” do projeto experimental do PBL-Coach, e compreender a **Autenticidade** (Aderência do **conjunto de ações** proposto aos princípios de PBL); a **Potencialidade** (Utilidade e Usabilidade da versão **candidata**); e a **Efetividade** (Melhorias nas competências profissionais dos alunos) em uma instituição de ensino superior em Computação, integrando as disciplinas de projeto integrador, engenharia de software, programação, banco de dados e empreendedorismo.

2.2.2 2.º Ciclo Design Science Research

1) Etapa de Compreensão do Problema

Nessa etapa foi discutido sobre os problemas e questões de pesquisa a fim melhorar a compreensão sobre os mesmos. Vale a pena ressaltar que os problemas e as questões de pesquisam continuaram os mesmos.

2) Etapa de Sugestão

Nesta etapa, objetivou-se conceber a versão “**Candidata**” do PBL-Coach. Embora não seja considerada tecnicamente estável. Em termos práticos, significa que ainda faltam algumas arestas a serem aparadas, onde os desenvolvedores promovem ajustes funcionais, estéticos e até mesmo algumas correções de erros, mas que normalmente não afetam o seu funcionamento estável.

Nessa etapa, foi realizada as seguintes atividades:

- Definir ajustes funcionais nos recursos tecnológicos e correções de erros.
- Propor melhorias no design visual do PBL-Coach.
- Propor a versão “**Candidata**” do PBL-Coach.

Vale ressaltar que as ferramentas utilizadas nessa etapa foram as mesmas do **1.º Ciclo**.

3) **Etapa de Desenvolvimento**

Com base nos resultados da etapa anterior, foi iniciada novamente a etapa de desenvolvimento.

Nessa etapa, foi executada as seguintes atividades:

- Desenvolver ajustes funcionais, estéticos e algumas correções de erros.

Foram utilizadas as mesmas ferramentas do **1.º Ciclo** e foi desenvolvida a versão “**Candidata**” do PBL-Coach.

4) **Etapa de Avaliação**

Nessa etapa, foi executada as mesmas atividades do **1.º Ciclo Design Science Research**.

O objetivo dessa etapa foi avaliar a **Autenticidade** (Aderência do **conjunto de ações** proposto aos princípios de PBL); **Potencialidade** (Utilidade e Usabilidade da versão “**Candidata**” do PBL-Coach); e **Efetividade** (Competências profissionais dos alunos) em uma instituição de ensino superior em Computação, integrando as disciplinas de projeto integrador, engenharia de software, programação, banco de dados e empreendedorismo, envolvendo 06 especialistas em empreendedorismo digital, 51 alunos, 5 professores do 5, 6 e 7 período e 1 tutor PBL.

Para responder **QP1: Autenticidade** - Como auxiliar professores e alunos na implementação do método PBL com autenticidade? Sobre a perspectiva da análise quantitativa, de modo a compreender a autenticidade do **conjunto de ações** proposto, foi elaborado um questionário que utilizou assertivas baseadas nos princípios e características que norteiam o método PBL na visão dos autores Savery e Duffy

(1995) e Santos, Figuerêdo e Wanderley (2013) e a escala de Likert para conseguir o balanço das respostas predefinidas, onde as questões são fraseadas como alternativas, e o respondente deve escolher uma delas. Cabe ao respondente indicar o grau de concordância, indecisão e discordância com relação às assertivas informadas. Para tal, baseou-se na escala de Likert, cujo formato compreende: 1) Concordo Fortemente, 2) Concordo, 3) Indeciso, 4) Discordo e 5) Discordo Fortemente. Esse questionário encontra-se disponível para consulta no (Apêndice B) com a sua definição, a base conceitual e as assertivas que foram utilizadas, de forma afirmativa, nos questionários aplicados na pesquisa para os participantes.

Para definir o nível de autenticidade do processo proposto foi utilizado o questionário desenvolvido por (SANTOS; FIGUERÊDO; WANDERLEY, 2013) denominado PBL-Test. Este contempla as questões direcionadas para a avaliação do processo de ensino e aprendizagem, sob a ótica dos princípios de PBL. São dez questões objetivas e padronizadas, formadas por alternativas exclusivas, cada questão está relacionada à aplicação de um princípio do PBL. O questionário encontra-se disponível para consulta no (Apêndice C) com a sua definição, a base conceitual e as assertivas que foram utilizadas, de forma afirmativa, nos questionários aplicados na pesquisa para os participantes. O PBL-Test tem sido utilizado em diversos casos reais desde 2012, e seus resultados vêm atestando a importância desse modelo no monitoramento dos princípios de PBL em cursos de graduação e pós-graduação que implementam essa abordagem, como demonstrado em (SANTOS; A., 2012; SANTOS; FIGUERÊDO; WANDERLEY, 2013; SANTOS; FURTADO; LINS, 2014) e (SANTOS, 2017)

Com o objetivo de responder à questão de pesquisa **QP2: “Potencialidade”**: Como potencializar a implementação do método PBL utilizando novas tecnologias? Em relação ao construto (utilidade) e (usabilidade) da versão “**Candidata**” do PBL-Coach. Contudo nessa pesquisa o autor escolheu a Technology Acceptance Model (TAM) proposto por Davis (1989). Esses questionários encontram-se disponíveis para consulta nos (Apêndices D e E) com a sua definição, a base conceitual e as assertivas que foram utilizadas, de forma afirmativa, nos questionários aplicados na pesquisa para os participantes.

Para responder **QP3: “Efetividade”**: Como auxiliar no desenvolvimento de competências profissionais nos alunos? Sobre a perspectiva da análise quantitativa, de modo a compreender qual o papel que uma metodologia do tipo PBL tem no desenvolvimento de **competências profissionais**. Em relação ao processo de análise e resolução do problema, a versão “**Candidata**” do PBL-Coach disponibiliza uma estrutura que permite aos professores e mentores acompanharem este processo, e aos alunos planejar e executar uma forma de pensar no problema e chegar a uma solução por meio da sequência das etapas: Ideias: possíveis soluções para resolver o

problema; Fatos: informações a respeito do problema; Hipóteses: levantar questões de aprendizagem para resolver o problema e; Plano de Ação: estratégias, recursos, informações, tudo aquilo que o leve à solução.

Vale ressaltar que para responder essas perguntas de forma efetiva se faz necessário obter ou melhorar tais competências profissionais na computação: competências de negócios (novos negócios inovadores, criação de produtos e serviços, competitividade, modelos de negócios, plano de negócios, startups e inovação); competências gerenciais (formação de times, gestão de projetos, processos); competências técnicas (Engenharia de Software, Programação, Banco de Dados, Empreendedorismo, Teoria geral da administração, Recursos humanos, Marketing e Designer).

Nesta avaliação cada grupo tem de 5 a 10 minutos para apresentar para uma banca composta por especialistas qual é o problema que seu projeto irá resolver? Qual é a solução? Como seu negócio irá atender a esta necessidade? Qual é o mercado? O que faz seu negócio? Quem são os players de mercado? Quais as hipóteses testadas? Quais as barreiras de entrada? Qual a inovação? Foi utilizada a escala de cinco valores valor: 1 – Insuficiente; 2 – Regular; 3 – Bom; 4 – Muito bom; 5 – Excelente, quanto às evidências do processo de análise e resolução do problema proposto pelos grupos de acordo com os seguintes critérios: **Clareza da ideia**: breve descrição da ideia de negócio; **Problema**: definição clara do problema e alternativas de solução; **Solução**: descrição do produto ou serviço proposto, indicando suas principais características, originalidade, relevância social e econômica, e reais possibilidades de aplicação; **Mercado**: breve análise sobre o mercado consumidor que a solução proposta pela equipe pretende atingir; **Modelo de negócios**: grau de inovação do produto ou serviço e **Usabilidade e Escalabilidade da solução**. Essas respostas são apresentadas no (Apêndice H).

5) Etapa de Conclusão

A partir dos resultados, foi possível responder **QP1: Autenticidade** - *Como auxiliar professores e alunos na implementação do método PBL com autenticidade?* A utilização do conjunto de ações proposto por esse trabalho no segundo ciclo foi considerado **significativamente aderente aos princípios de PBL**.

A partir dos resultados, foi possível responder **QP2: “Potencialidade”**: *Como potencializar a implementação do método PBL utilizando novas tecnologias? De modo a compreender a (utilidade) e (usabilidade) da versão “Candidata” do PBL-Coach nesse ciclo. A versão “Candidata” foi considerada adequada.*

A partir dos resultados sobre competências e habilidades profissionais, foi possível responder **QP3: “Efetividade”**: *Como auxiliar no desenvolvimento de competências e habilidades profissionais no aluno de forma efetiva?* de modo a compreender qual o papel a utilização do do **conjunto de ações** proposto e o uso da versão “**Candidata**” teve no desenvolvimento das **competências profissionais** dos alunos nesse ciclo. A avaliação foi **considerada boa**.

Nesse sentido a partir dos resultados mencionados, foi decidido rodar o **3.º Ciclo Design Science Research** de modo a propor e desenvolver a versão “**Estabilizada**” do PBL-Coach e compreender melhorias na **Autenticidade** (Aderência do **conjunto de ações** proposto aos princípios de PBL); a **Potencialidade** (Utilidade e Usabilidade da versão “**Estabilizada**”); e a **Efetividade** (Competências profissionais dos alunos) e (**Competências comportamentais dos alunos**) em uma instituição de ensino superior em Computação, integrando os cursos de Computação, administração e designer gráfico e as disciplinas de projeto integrador, engenharia de software, programação, banco de dados e empreendedorismo, teoria geral da administração, recursos humanos e marketing, trabalho Interdisciplinar de graduação IV e layout gráfico.

2.2.3 3.º Ciclo Design Science Research

1) Etapa de Compreensão do Problema

Nessa etapa foi discutido sobre os problemas e questões de pesquisa a fim melhorar a compreensão sobre os mesmos. Vale a pena ressaltar que os problemas continuaram os mesmos, mais a questão de pesquisa **QP3: “Efetividade”**: Como auxiliar no desenvolvimento de competências e habilidades profissionais no aluno de forma efetiva foi acrescentada as competências e habilidades comportamentais.

A questão de pesquisa ficou assim:

- **QP3: “Efetividade”**: Como auxiliar no desenvolvimento de competências e habilidades profissionais e **comportamentais** no aluno de forma efetiva?

2) Etapa de Sugestão

Nesta etapa, objetivou-se conceber a versão “**Estabilizada**” do PBL-Coach. Embora não sejam considerados tecnicamente estáveis. Em termos práticos, significa que percorreu todo o cronograma de desenvolvimento, estando pronto para o lançamento.

Nessa etapa, foi realizada as seguintes atividades:

- Definir ajustes funcionais nos recursos tecnológicos e correções de erros.
- Propor melhorias no design visual do PBL-Coach.
- Propor a versão “**Estabilizada**” do PBL-Coach.

Vale ressaltar que as ferramentas utilizadas nessa etapa foram as mesmas do **2.º Ciclo**.

3) **Etapa de Desenvolvimento**

Com base nos resultados da etapa anterior, foi iniciada novamente a etapa de desenvolvimento.

Nessa etapa, foi executada as seguintes atividades:

- Desenvolver ajustes funcionais, estéticos e algumas correções de erros.

Nessa etapa, foi executada as mesmas atividades do **2.º Ciclo**, e foi desenvolvida a versão “**Estabilizada**” do PBL-Coach.

4) **Etapa de Avaliação**

O objetivo dessa etapa foi avaliar as melhorias em relação à **Autenticidade** (Adequência do **conjunto de ações** proposto aos princípios de PBL); a **Potencialidade** (Utilidade e Usabilidade da versão “**estabilizada**”); e a **Efetividade** (Competências profissionais dos alunos) e (Competências comportamentais dos alunos) em uma instituição de ensino superior em Computação, integrando os cursos de sistema de informação, administração e designer gráfico e as disciplinas de projeto integrador, engenharia de software, programação, banco de dados e empreendedorismo, teoria geral da administração, recursos humanos e marketing, trabalho Interdisciplinar de graduação IV e layout gráfico.

Nessa etapa, foi executada as mesmas atividades do **2.º Ciclo Design Science Research em relação** a Autenticidade e Potencialidade.

Para responder **QP3: “Efetividade”**: Como auxiliar no desenvolvimento de competências profissionais e comportamentais no aluno? Vale ressaltar que para responder essa pergunta de forma efetiva se faz necessário obter ou melhorar tais competências profissionais comportamentais: **C1** -AutoDesenvolvimento; **C2**- Orientação

ao Resultado; **C3-** Tomada de Decisão; **C4-** Trabalho em Equipe; **C5-** Orientação a Qualidade; **C6-** Visão Sistêmica; **C7-** Criatividade; **C8-** Negociação; **C9-** Organização; **C10-** Comunicação Oral; e **C11-** Comunicação Escrita.

Nesse sentido foi elaborado um questionário que utilizou a escala Likert de 0 a 10 pontos. Em cada questão do questionário proposto aos alunos, indagou-se se a metodologia PBL originou ou não originou alterações nas competências dos alunos. Cada respondente teria de marcar aquela que mais se aproximava da sua forma de perceber as coisas.

Todos os questionários foram preparados para leitura óptica e as respostas examinadas com recurso à estatística descritiva. Esse questionário encontra-se disponível para consulta no (Apêndice F).

5) Etapa de Conclusão

Na etapa de conclusão foi sintetizada os principais resultados desse ciclo.

A partir dos resultados sobre a autenticidade do **conjunto de ações** proposto, foi possível responder **QP1: Autenticidade** - *Como auxiliar professores e alunos na implementação do método PBL com autenticidade ?* A utilização do conjunto de ações proposto por esse trabalho no segundo ciclo foi considerado **fortemente aderente aos princípios de PBL**.

A partir dos resultados, foi possível responder **QP2: “Potencialidade”**: Como potencializar a implementação do método PBL utilizando novas tecnologias? De modo a compreender a (utilidade) e (usabilidade) da versão “**estabilizada**“ do PBL-Coach nesse ciclo. A versão “**candidata**“ foi **considerada satisfatória**.

A partir dos resultados sobre competências e habilidades profissionais, foi possível responder **QP3: “Efetividade”**: *Como auxiliar no desenvolvimento de competências e habilidades profissionais no aluno de forma efetiva?* de modo a compreender qual o papel a utilização do **conjunto de ações** proposto e o uso da versão “**estabilizada**“ teve no desenvolvimento das **competências profissionais e comportamentais**. Os resultados sobre (Competências profissionais) foram **considerados muito bons** e as (Competências comportamentais) obtiveram **melhoras consideradas significativas**.

A Tabela 2 resume as principais informações sobre os três ciclos do Design Science Research.

Tabela 2 – Informações sobre os três ciclos do Design Science Research

Etapas	1.º Ciclo	2.º Ciclo	3.º Ciclo
Problema	Formalizou os problemas e questões de pesquisa sobre: Autenticidade (Aderência aos princípios de PBL do processo proposto); Potencialidade (Utilidade e Usabilidade do projeto experimental do ambiente virtual de aprendizagem proposto); e Efetividade (Competências profissionais) .	Sem mudanças	Mudança na questão de pesquisa sobre Efetividade . Foi acrescentada as (Competências comportamentais).
Sugestão	Proposta do Projeto Experimental	Projeto com ajustes funcionais, estéticos e algumas correções de erros.	Projeto com poucos ajustes funcionais e poucas correções de erros.
Desenvolvimento	Versão “beta”	Versão “candidata”	Versão “estabilizada”
Avaliação	Aceitação (utilidade e usabilidade) da versão “beta” do projeto experimental do ambiente virtual de aprendizagem para PBL na visão de professores.	Autenticidade (Aderência aos princípios de PBL do processo proposto); Potencialidade (Utilidade e Usabilidade da versão “candidata” do PBL-Coach); e Efetividade (Competências profissionais).	Melhorias na: Autenticidade (Aderência aos princípios de PBL); Potencialidade (Utilidade e Usabilidade da versão “estabilizada” do PBL-Coach); e Efetividade (Competências profissionais e comportamentais).
Conclusão	Aceitável com pontos de melhorias.	Autenticidade (significativamente aderente aos princípios de PBL); Potencialidade (considerada adequada); e Efetividade(considerada boa).	Autenticidade (fortemente aderente aos princípios de PBL); Potencialidade (considerada satisfatória); e Efetividade(considerada muito boas e consideradas significativas).

2.3 Conclusão do Capítulo

Foram apresentadas neste capítulo as classificações metodológicas deste trabalho, considerando a natureza e abordagem da pesquisa, os objetivos e procedimentos técnicos adotados, descritos na seção 2.1. De maneira geral, tornou-se explícito, nesta seção, que a pesquisa é do tipo aplicada e empírica, uma vez que foi desenvolvido um ambiente virtual de aprendizagem aplicada à abordagem PBL. É qualitativa, pois permitiu relacionar processos de ensino e aprendizagem aos objetivos, características, motivações e princípios do método PBL, garantindo a complexidade e totalidade dos fenômenos estudados. Sendo exploratória e pesquisa bibliográfica, os seus fundamentos em educação e em tecnologias da informação e comunicação aplicada à abordagem PBL foram providos por artigos científicos, dissertações e teses publicadas na Internet. Ainda é tida como descritiva, por apresentar os resultados obtidos nas avaliações por meio das entrevistas e estudos de casos suportadas por questionário.

A seção 2.2 descreveu as etapas da pesquisa baseada no modelo instrucional Design Research, um método de pesquisa que envolve a análise do uso e desempenho de artefatos projetados para compreender, explicar e melhorar o comportamento de determinados aspectos na área de sistemas de informação. A seção 2.2.1 definiu as atividades que tinham como meta a exposição do conhecimento de um problema ou oportunidade de pesquisa. Já a seção 2.2.2 objetivou-se conhecer as iniciativas concorrentes, os seus pontos fortes, pontos fracos, estratégias, potenciais, e como se efetuam. Em seguida, foram identificadas as necessidades da abordagem PBL baseada nos seus princípios, e os requisitos conceituais do aluno e professor no processo de aprendizagem na abordagem PBL. Ainda nessa seção, objetivou-se definir, descrever e justificar os pilares que fizeram parte do modelo conceitual do ambiente de aprendizagem proposto, tendo em vista recursos os metodológicos e tecnológicos.

As atividades relacionadas à etapa de desenvolvimento estão descritas na seção 2.2.3, e foram apresentados os detalhes da concepção da plataforma tecnológica como: padrões, tecnologias, ferramentas e arquiteturas adequados que fizeram parte do desenvolvimento e do ciclo de desenvolvimento. A validação, descrita na seção 2.2.4, apresentou as etapas que auxiliaram a elaboração do questionário, destacando o seu objetivo e implementação. O questionário objetivou não somente orientar o pesquisador durante a pesquisa como também avaliar a adequação da plataforma tecnológica proposta através dos ciclos de avaliações.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O corrente capítulo trata da fundamentação teórica que norteou o desenvolvimento de todo o trabalho. A seção 3.1 inicia retratando a metodologia PBL, os seus princípios, as características, os interesses e os seus objetivos. A seção 3.2 destaca as características dos ambientes virtuais de aprendizagem e as atividades que compõem as aprendizagens colaborativas e imersivas.

3.1 *Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL)*

Os educadores que fazem uso de problemas como procedimento em metodologia de ensino objetivam provocar a aprendizagem dos discentes e, ao mesmo tempo, motivá-los a aprender (VEIGA, 2006). Baseada nas teorias construtivistas, a PBL é uma abordagem de ensino centrada no aluno que tem como característica principal um processo que utiliza problemas referentes ao mundo real com complexidade similar para iniciar e motivar a aprendizagem de conceitos e promover habilidades e atitudes necessárias à sua solução Savery (2006). Desta maneira, o “aluno aprende através de sua interação com a situação (problema)” Lima (2009).

O método de PBL é uma estratégia pedagógico-didática centrada no aluno e é usado hoje de forma globalizada, em uma instrução mais elevada, em áreas tais como ciências da saúde, odontologia, farmácia, medicina, veterinária, saúde pública, arquitetura, computação, administração, direito, engenharias, ciências políticas, trabalho social, instrução e em muitos outros campos profissionais.

Segundo Barrows (1986), a PBL é a maneira mais útil de fazer interagir o estudante em um processo de aprendizagem baseado em situações semelhantes às da realidade, nas quais o conhecimento das diferentes disciplinas deve ser integrado. Ela é particularmente relevante no domínio do ensino de conhecimentos tais como medicina ou ciência da saúde, em que a conexão entre o que é aprendido e a aplicação prática deve ser foco do processo de instrução.

A PBL implica propor uma situação-problema, e (MEIRIEU, 1999) define situação-problema como sendo:

situação didática na qual se propõe ao sujeito uma tarefa que ele não pode realizar sem efetuar uma aprendizagem precisa. Esta aprendizagem, que constitui o verdadeiro objetivo da situação-problema, se dá ao vencer o obstáculo na realização da tarefa. Assim a produção impõe a aquisição, uma e outra devendo ser o objeto de avaliações distintas.

Conseqüentemente, como toda situação didática, a situação-problema deve ser constituída apoiando-se em uma tripla avaliação diagnóstica (motivações, competências

e capacidades). A PBL dá suporte de sustentação à construção do conhecimento, em vez de transferência do conhecimento. Geralmente, nesse contexto, tornou-se habitual falar do ensino centrado no aprendiz, que enfatiza o caráter interativo das atividades associadas com a aprendizagem. Ao professor e ao estudante é dado o papel de colaborador. Em algumas ocasiões, o professor transforma-se em aluno, e o aluno transforma-se em professor Enkengerg (2002).

A PBL é um método que trabalha e que aplica, no curso, a necessidade de desenvolver habilidades para resolver problemas do estudante, ajudando-o a adquirir o conhecimento e as habilidades necessárias. Esse sistema utiliza os problemas do mundo real, estudos de caso hipotéticos com resultados concretos e convergentes. E é no processo de esforçar-se ante os problemas reais que os estudantes aprendem o conteúdo e a habilidade de pensar criticamente.

3.1.1 *PBL: Princípios*

Em termos de abordagem pedagógica, Dutra (2002) afirma que o PBL é uma abordagem de ensino construtivista que utiliza a aprendizagem colaborativa baseada na resolução de problemas. Savery e Duffy (1995) dizem que o PBL em sua forma original, proposta por Barrows (1995), é um excelente exemplo de um ambiente de aprendizado construtivista. Com vistas à orientação prática, Barrows (1995, p. 2-7) estabelece um conjunto de oito princípios instrucionais para o PBL sob a perspectiva de um ambiente construtivista, são eles:

- 1) Ancorar todo o aprendizado em atividades para uma grande tarefa ou problema: a aprendizagem deve ter um propósito maior, que vai além da atividade que é atribuída ao aluno, pois o ser humano aprende para ser capaz de funcionar mais eficazmente no mundo. Ou seja, o processo de aprendizado poderá estar dividido em diversas tarefas e atividades, porém, é importante que os alunos percebam claramente e aceitem a relevância das atividades específicas de aprendizagem em relação a um problema maior;
- 2) Dar suporte para o engajamento do aluno na tarefa ou problema: é essencial que os objetivos instrucionais sejam consistentes com os objetivos dos alunos. Infelizmente, é frequente os casos em que os alunos não aceitam os objetivos do programa de ensino, e focam apenas em passar no teste. Por isso, é importante que o aluno sinta-se dono ou parte do problema, pois os seus objetivos determinam em grande parte o que é aprendido, independente dos objetivos de aprendizado previstos pelo programa de instrução;
- 3) Projetar uma tarefa autêntica: as tarefas de aprendizado devem ser projetadas de forma que proporcione ao aluno a participação em atividades com os mesmos

desafios cognitivos que ele encontrará no ambiente para o qual está sendo preparado;

- 4) Projetar a tarefa e o ambiente de aprendizado para refletir a complexidade do ambiente que os alunos devem estar habilitados para a interagir no fim do aprendizado: ao invés de simplificar o ambiente para facilitar o aprendizado, deve-se apoiar o aluno a trabalhar em um ambiente complexo. A percepção do contexto é importante para o entendimento de qualquer conceito ou princípio;
- 5) Dar ao aluno a posse do processo usado para desenvolver a solução: os alunos devem ter a propriedade da aprendizagem ou processo de resolução de problemas. Frequentemente, os professores/tutores dão aos alunos a responsabilidade pelo problema, mas ditam o processo para trabalhar sobre esse problema. Assim, ao invés de estimular o pensamento autêntico e aprendizagem auto-dirigida, o problema serve apenas como um exemplo. No processo de construção do conhecimento, o professor deve encorajar o aluno a desenvolver as suas próprias habilidades e entendimentos para resolver o problema;
- 6) Projetar o ambiente de aprendizado para dar suporte ao pensamento dos alunos e, ao mesmo tempo, desafiá-lo: o objetivo fundamental deste princípio é apoiar o aluno a se tornar um indivíduo capaz de resolver e pensar de forma eficiente sobre o domínio do problema. O professor deve assumir o papel de consultor/tutor. Ao invés de dizer ao aluno o que fazer ou como pensar, o professor/tutor deve desafiar o pensamento do aluno, questionando e instigando o aluno para o desenvolvimento das ideias sobre o problema;
- 7) Encorajar o teste de ideias contra visões e contextos alternativos: o conhecimento é socialmente negociado. A importância de uma comunidade de aprendizagem onde as ideias são discutidas e a compreensão enriquecida é fundamental para o projeto de um ambiente de aprendizagem eficaz. Quando uma pessoa compara a sua compreensão de um assunto com a de outras pessoas de um grupo social, ela acaba incorporando questões e visões das outras pessoas à sua compreensão. Em outras palavras, este princípio reforça a importância da interação social e colaborativa para a análise da solução do problema, antes que o mesmo seja implementado;
- 8) Dar oportunidade para a reflexão sobre o aprendizado e o que é aprendido: é muito importante que o aluno tenha consciência sobre o processo e as estratégias de construção do conhecimento. Os professores devem estimular o pensamento reflexivo do aluno, de forma que ele seja capaz de explicar como e porque o problema foi resolvido (auto-conscientização). O pensamento reflexivo possibilita novas aprendizagens e o desenvolvimento intelectual.

A partir da visão construtivista, os princípios mencionados acima são importantes para o desenvolvimento de autonomia pessoal, transferência de conhecimento e uma visão mais ativa do conceito de aprendizagem. Porém, Savery e Duffy (1995) ressaltam que, quando executados, esses princípios podem levar a uma grande variedade de ambientes. De fato, esses princípios não tratam dos aspectos sobre como estruturar as atividades de aprendizagem, uma vez que, não explicam explicitamente como implementá-las. Na concepção dos mesmos autores, o PBL, em sua forma original, proposto por Barrows (1995), é o modelo que captura, quase que idealmente, os princípios citados.

Durante o levantamento bibliográfico realizado para esta pesquisa, que inclui também um trabalho resultante de um mapeamento sistemático do uso de PBL no ensino de Computação (OLIVEIRA, 2012), não foram encontrados registros de outros autores que tenham definido princípios para o PBL, a título de utilização dessa nomenclatura. Entretanto, outros autores como Perteson, Barrows e Alessio, com base em suas experiências com o PBL, também definem alguns princípios, em termos de critérios ou características-chave, que de certa forma, derivam ou complementam os princípios construtivistas sugeridos por Savery e Duffy (1995) para o PBL.

Em Peterson (1997), o autor ressalta três importantes critérios que promovem um aprendizado mais eficaz com o uso de PBL:

- 1) O aprendizado acontece em um ambiente onde os estudantes estão imersos na prática, em atividades em que recebem feedback de seus colegas estudantes e professores;
- 2) Os estudantes recebem guias e suporte de seus pares, de maneira a promover um ensino multi-direcional envolvendo outros estudantes, professores e monitores, diferentemente do ensino convencional, normalmente unidirecional (professor para estudante);
- 3) O aprendizado é funcional, a partir de problemas reais.

Barrows (2001) por meio do seu grupo de pesquisa intitulado Problem-Based Learning Initiative (PBLI), lista as seguintes características como essenciais para o PBL. M. Filho (2006):

- 1) O aprendiz deve ter a responsabilidade pelo seu próprio aprendizado;
- 2) Os problemas utilizados no PBL devem ser pouco estruturados e permitir a livre investigação. Estes problemas devem ser projetados de tal modo que possibilite aos alunos investigar, entrevistar, revisar os registros ou documentos a fim de obterem as informações necessárias para validar as suas hipóteses.

- 3) O aprendizado deve ser integrado em uma ampla gama de disciplinas e assuntos;
- 4) A colaboração é essencial para que o aprendiz desenvolva a segurança necessária para ser responsável pelo seu próprio aprendizado;
- 5) O que os alunos aprendem durante seu aprendizado auto dirigido deve ser aplicado na resolução do problema através de discussões interativas, de forma a promover a compreensão em profundidade;
- 6) É essencial uma análise mais acurada sobre quais os conceitos e lições aprendidos no trabalho com o problema;
- 7) Os alunos devem estar aptos a avaliar o seu próprio progresso no aprendizado, bem como a avaliar os seus pares;
- 8) As atividades realizadas no PBL devem ser as mesmas realizadas no mundo real;
- 9) As avaliações devem medir o progresso do aprendiz segundo os objetivos do PBL;
- 10) O PBL deve ser a base pedagógica do currículo e não uma parte do currículo didático. O PBL não pode ser eventualmente adicionado ou misturado a outros modelos de ensino.

A partir do entendimento dessas características, compreende-se a abordagem PBL como prevalentemente prática e dinâmica. Barrows (1996) considera a ênfase na aprendizagem de conceitos por meio da colocação de desafios na forma de problemas relevantes à prática profissional, como “o núcleo absolutamente irredutível da aprendizagem baseada em problemas”.

Da mesma forma, Alessio (2004), em seu estudo sobre as percepções dos estudantes e a performance do PBL, destaca duas características-chave deste método, são elas:

- 1) Aprendizagem em contexto, onde os problemas da realidade são apresentados;
- 2) Elaboração de conhecimento através da interação social, onde os alunos trabalham juntos em pequenos grupos;

Todos esses princípios têm em comum o fato de que a aprendizagem ocorre a partir de problemas reais e os alunos são construtores de seu próprio conhecimento. O ambiente de aprendizagem deve ser desenvolvido para incentivar os alunos a serem

ativos na sua aprendizagem . No PBL, os alunos são encorajados a pensar de forma crítica e criativa a partir das interações com o problema, os recursos, os colegas, e o instrutor.

Em Santos, Figuerêdo e Wanderley (2013), os autores sugerem mais dois princípios:

- 1) Destacando a necessidade de uma abordagem de ensino e aprendizagem multidirecional (todos aprendem com todos);
- 2) E um processo de avaliação que permita não somente avaliar a efetividade de PBL, mas implementar melhorias ao longo do ciclo de aprendizagem.

Assim, o PBL pode ser definido em 10 princípios:

- 1) Todas as atividades de aprendizado são ancoradas em uma tarefa ou um problema;
- 2) O aprendiz deve sentir-se dono do problema, responsável pelo seu próprio aprendizado;
- 3) O problema deve ser real;
- 4) A tarefa e o ambiente de aprendizado devem refletir a realidade do mercado profissional;
- 5) O aprendiz precisa ter a posse do processo usado para desenvolver a solução do problema;
- 6) O ambiente de aprendizado deve estimular e, ao mesmo tempo, desafiar o raciocínio do aprendiz;
- 7) O aprendiz deve ser estimulado a testar as suas ideias contra visões e contextos alternativos;
- 8) O aprendiz deve ter oportunidade e apoio para a reflexão sobre o conteúdo aprendido e o processo de aprendizagem;
- 9) A aprendizagem é colaborativa e multidirecional;
- 10) PBL é suportado por processos de planejamento e acompanhamento contínuo.

Segundo Santos, Figuerêdo e Wanderley (2013), garantir esses princípios exigem um alto investimento na gestão de PBL, que inclui tempo, esforço, recursos e processos de controle por isso, nem sempre eles são seguidos exatamente. No entanto,

os processos de planejamento e acompanhamento são essenciais para obtenção dos resultados positivos em PBL, portanto, estes não podem ser descartados mesmo em um programa de educação que adere à parte de seus princípios.

Na próxima seção, serão discutidas algumas características essenciais do PBL.

3.1.2 PBL: Características, Interesses e Objetivos

A PBL geralmente é ativa, centrada no aluno, colaborativa, integrada e interdisciplinar. Utilizam-se grupos pequenos, e os problemas são auto-estruturados e operam com o domínio do contexto (CAMP, 1996). Algumas características são citadas abaixo:

Os problemas conduzem o currículo: os problemas não testam habilidades, mas sim apoiam o seu desenvolvimento;

Os problemas estão realmente pouco estruturados: não se pretende que haja uma só solução, e quando, ao longo do processo, se reúne nova informação, a percepção do problema e, conseqüentemente, a sua solução alteram-se;

- Os estudantes resolvem os problemas: os professores e tutores são “facilitadores” no processo de aprendizagem;
- Aos alunos são dadas somente as linhas orientadoras para abordarem o problema: não existe uma fórmula única para a solução. Cada um deles irá escolher a melhor para chegar à solução do problema;
- A avaliação é autêntica e baseada no desempenho (contextualizada e integrada a atividades de aprendizagem): faz parte de todo processo, ou seja, do começo até o fim.

PBL ajuda os alunos a resolver problemas através de um processo em que lida continuamente com o mesmo tipo de dificuldade de forma pouco estruturada, com os quais se confrontam adultos ou profissionais. Assim, a aprendizagem baseada na resolução de problemas forma alunos que são capazes de:

- Definir um problema com clareza; desenvolver hipóteses alternativas; ceder, avaliar e utilizar informação de fontes diversas;
- Alterar hipóteses com base em nova informação; e encontrar soluções que correspondam ao problema e às suas respectivas condições, com base na informação obtida e num raciocínio claramente expresso.

Papert (1993), afirma que “o que os cidadãos do futuro necessitam é saber como lidar com desafios, desafios estes que podem advir de problemas inesperados

para os quais não existe uma explicação ou solução preestabelecida”. Daí, então, a necessidade de se construírem habilidades para que se possa, ao menos, caminhar na direção da solução ou soluções dos desafios.

Polya (1978), comenta que “resolver problemas é uma atividade fundamental. De fato, a maior parte do nosso pensamento consciente relaciona-se com problemas”. Para Wheeler (), a PBL pode ser definida como aprendizagem que é baseada sobre o pensamento direto de problemas da vida real, como eles ocorrem ou, para o uso mais apropriado do termo, numa situação-cognição. Na situação-problema, para o aluno, o interesse é mobilizado por um “enigma” e não está ligado a um desejo preexistente. O aluno é explicitamente colocado em situação de construção de seus conhecimentos:

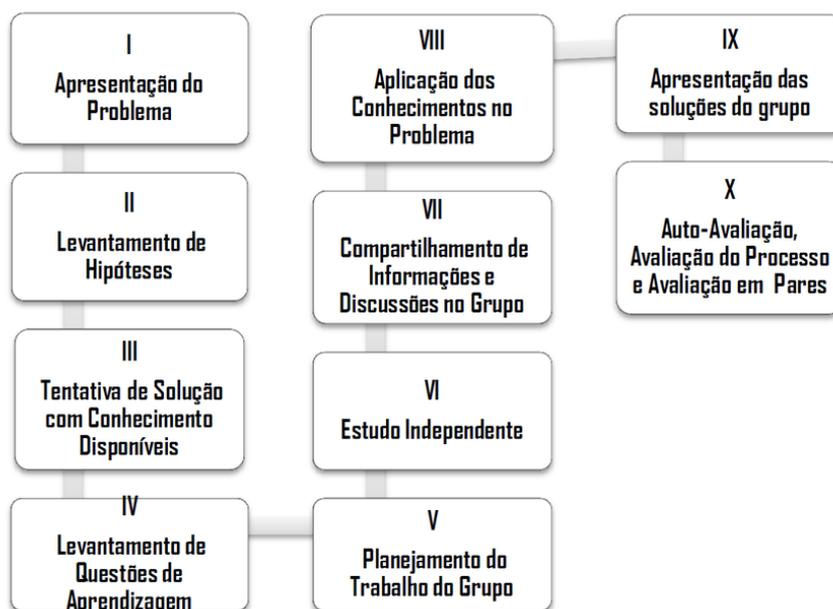
- Todos os participantes efetuam as operações mentais requisitadas;
- Respeita-se o raciocínio de cada um, porém sem renunciar a objetivos comuns de instrumentação intelectual;
- Identificam-se os resultados obtidos em termos de aquisição pessoal e luta-se para desvinculá-los das condições de sua aprendizagem;
- Integra-se aí um trabalho metacognitivo relacionando regularmente os resultados obtidos e os procedimentos utilizados;
- Aprende-se como compreender o mundo; e constrói-se a si mesmo da mesma forma que se constrói seu próprio saber.

3.1.3 PBL: Processos

O objetivo desta seção consiste em apresentar as atividades que compõem o processo de aprendizagem em PBL.

A busca por abordagens didáticas para melhorar o processo de ensino aprendizagem tem sido uma instigação para alguns educadores. Nesse contexto e diante dessa necessidade, tem-se experimentado a metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL - Problem Based Learning) em disciplinas de cursos de graduação (SALES; DEL, 2013).

Os processos buscam definir uma ordem lógica de atividades cujo intuito é garantir uma padronização mínima de cada etapa a ser iniciada, desenvolvida e cumprida. A situação - problema é o guia para todas as atividades que a seguem na aplicação do método e é desenvolvida por um grupo de docentes. Enfatiza-se o processo de solução original, proposto por Barrows (2001), composto pelas atividades apresentadas na Figura 2.

**Figura 2 – Atividades do Processo PBL**

Rodrigues (2012)

O processo é iniciado pelo problema (atividade I). Em meio a discussões em grupo, os alunos procuram levantar hipóteses a respeito de suas causas (passo II) e a partir delas, tentam solucioná-lo com os seus conhecimentos prévios (atividade III). E, se estes conhecimentos são insuficientes à resolução, os alunos precisam levantar pontos/questões de aprendizagem sobre os aspectos do problema que não entenderam (atividade IV). As questões de aprendizagem são temas de potencial relevância ao problema em que os professores desconhecem ou até não possuem a compreensão necessária (SAVERY; DUFFY, 1995).

Ao definir o que sabe e principalmente o que não sabe, o aluno encontra-se estimulado a buscar informações relevantes à solução, seja ela uma teoria, estrutura, modelo, conceito, entre outros. Desta forma, as ações são planejadas como forma de facilitar o trabalho em equipe (atividade V). As questões levantadas são priorizadas, e decidem quem e como, quando e onde estas serão investigadas. Assim, o aprendizado torna-se personalizado para cada indivíduo, e a busca pelas informações acontece de forma autônoma (atividade VI). Nos encontros, os professores compartilham as informações e conhecimentos adquiridos (atividade VII). Os participantes aceitam a responsabilidade de buscar informações e compartilhar com os demais, esta é a forma de tentar desenvolver uma alternativa viável para a solução (SAVERY, 2006). Espera-se que todas as ideias e conhecimentos sejam aplicados ao problema (atividade VIII), visando uma proposta de solução eficiente com a produção de algo concreto (atividade IX), algo que possa ser apresentado para avaliação.

O ciclo é finalizado quando os professores avaliam a si mesmos (auto-avaliação), em relação ao seu desempenho perante o processo/responsabilidades, como também a avaliação construtiva de seus pares. A habilidade de avaliação nessas abordagens é apontada por Ribeiro e Mizukami (2004) como essenciais para o desenvolvimento da capacidade metacognitiva, pois a interação social juntamente com as “simulações” baseadas no mundo real favorecem processos de aprendizagem “eficazes, autorregulados e contínuos”.

Para o sucesso da aplicação da PBL como estratégia pedagógica, Hmelo-Silver (2004) ressalta que os seguintes estágios devem ser cumpridos: i) o facilitador propõe um problema complexo para o grupo de estudantes; ii) os estudantes tentam gerar fatos e identificar hipóteses sobre o problema através de um brainstorming inicial; iii) os estudantes formulam e analisam o problema, objetivando gerar ideias para sua solução; iv) os estudantes, auxiliados pelo facilitador, identificam deficiências de conhecimento para solução do problema; v) os estudantes procuram por novos conhecimentos relacionados ao domínio e tentam gerar fatos sobre este novo conhecimento; vi) ao final de cada problema, os estudantes refletem sobre os conhecimentos adquiridos. A Figura 3 ilustra o ciclo de desenvolvimento da PBL (HMELO-SILVER, 2004, p. 237).



Figura 3 – Ciclo do PBL Proposto por Hmelo-Silver SILVER, 2004.

Esta abordagem educacional, segundo Ribeiro (2005), parece ser adequada também à educação de Computação por ser capaz de fornecer um meio de enfrentar alguns desafios, tais como ligar a formação inicial à prática profissional, incluindo as competências profissionais, no currículo, de forma significativa, capacitando os estudantes a desenvolverem a prática para a qual estão sendo preparados.

Park (2006), Sakai e Lima (1996) e Schmidt (2001), reforçam os sete passos que facilitam a aplicação do PBL: (i) esclarecer os termos difíceis ou desconhecidos; (ii) listar os problemas; (iii) discussão dos problemas (brainstorm); (iv) resumir; (v) formulação dos objetivos de aprendizado; (vi) busca de informações, e (vii) retorno, integração das informações e resolução do caso. Método este, demonstrado na Figura 4 a seguir.

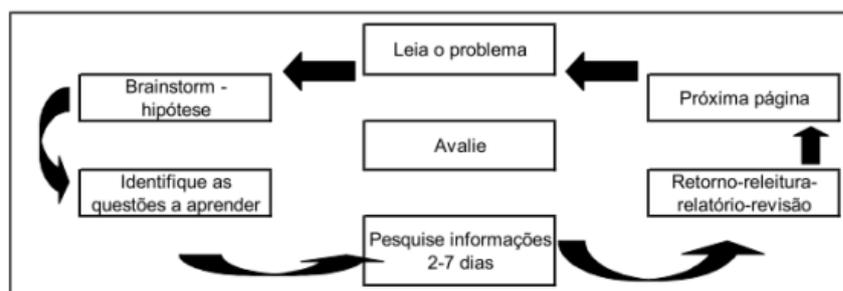


Figura 4 – O Processo Interativo do PBL

Adaptado Soares (2008) de Problem-based learning at Queen's (2006, p. 4)

Explorando esse processo, cada componente é de substancial importância para que o resultado seja alcançado de forma positiva. Todas as partes devem relacionar-se de forma sincronizada, evitando assim que a retroalimentação do sistema seja comprometida. A seguir, será abordada cada parte desse processo, de acordo com Park (2006), Sakai e Lima (1996) e Schmidt (2001) :

- 1) Esclarecer os termos difíceis ou desconhecidos – leitura atenta do problema para compreender o contexto geral e para identificar qualquer termo, palavra ou expressão não entendida e perguntar ao grupo se alguém conhece. Neste momento, pode ser utilizado o dicionário para ajudar. Caso contrário, incluir o termo entre os objetivos/questões de aprendizado. Estudantes e professores determinam, portanto, o que é conhecido e que informação adicional é necessária para facilitar o processo de resolução do problema;
- 2) Listar os problemas – antes de listar os problemas, é necessário que o professor ensine aos estudantes como reunir dados como entrevista, pesquisas, procura em biblioteca e como interpretar dados estatísticos simples. Identificam-se os problemas sem a pretensão de explicar o porquê. Por exemplo: 'falta de dinheiro, compromissos em atraso, depósito com bastante estoque' etc. Neste momento, cada membro da equipe deve levantar no mínimo uma hipótese/afirmativa sobre o contexto, sem sofrer influência, crítica ou pressão pela equipe;

- 3) Discussão dos problemas (brainstorming) – neste momento, ocorre a primeira sessão tutorial, em que se discutem os conhecimentos prévios do grupo com possíveis diagnósticos e meios para comprová-los. Cada pessoa do grupo pode lembrar de coisas diferentes, fazendo da discussão uma oportunidade de aprender. Aqui, é importante o respeito pela opinião dos outros. Após várias ideias anotadas, são selecionadas as melhores. Dessa forma, aprende-se a silenciar, pois julgam as suas próprias ideias e escutam as ideias dos outros colegas. O mais importante é que todos se sintam à vontade, expressando as suas ideias e entendendo a importância da discussão dessas para fundamentar as hipóteses extraídas do texto fragmentado no passo anterior;
- 4) Resumir – resumir a discussão, lembrando os problemas listados, as hipóteses, diagnósticos levantados, e as contribuições dos conhecimentos prévios, prós e contras. Os estudantes discutem então os pontos positivos e negativos, explorando todas as possibilidades de informações que eles reuniram para cada solução. Define-se o problema com base nas hipóteses fundamentadas, chegando a equipe a um consenso sobre a questão do problema utilizado na formulação dos objetivos, no próximo passo;
- 5) Formulação dos objetivos de aprendizado – identificados os problemas, e após a discussão, identificar os pontos obscuros, ou seja, assuntos ou temas que precisam ser estudados, para resolver o(s) problema(s). Ser objetivo nesse passo é essencial, pois não haverá tempo de estudar tudo sobre o assunto. Decidir em grupo o que é importante para estudar e o que fazer por meio da discussão, e não pela maioria de votos. A pesquisa deve buscar conceitos que respondam à questão da pesquisa, com base no aprendizado prévio dos membros da equipe (de disciplinas anteriores e de experiências pessoais), sem consultar bibliografias;
- 6) Busca de informações – definido o que estudar, cada um, individualmente, deve buscar informações em mais de uma fonte, e ter como objetivo a troca dessas informações, de fontes diversificadas, na discussão em grupo. Neste momento, o professor deve encorajar os estudantes a procurar por dados em lugares não normalmente procurados por eles, especialistas podem ser consultados, para assim ver os problemas de uma perspectiva diferente e estar aberto a novas ideias; e
- 7) Retorno, integração das informações e resolução do caso – a segunda reunião tutorial integra as informações trazidas, para resolver o caso, sem a pretensão de esgotar os temas discutidos. Assim, cada equipe prepara uma apresentação

para a classe e desenvolve um relatório escrito, a ser entregue ao professor, incluindo referências e dados usados.

Esses passos sistematizados ajudam na tarefa do estudante de como fazer para aprender por meio do PBL, e promove a sugestão de um caminho para a aplicação do ensino, pelo professor/tutor, por meio do método baseado em problemas, conforme as sequências apresentadas. O professor/tutor ensina o estudante a aprender a aprender (SOARES, 2008).

Contribuindo com este pensamento, os autores Deelman e Hoeberigs (2009) relatam que os estudantes precisam comprovar se sabe o suficiente, avaliando o processo de aquisição de conhecimentos, o qual associa aos setes passos do PBL, ilustrado na Figura 5.

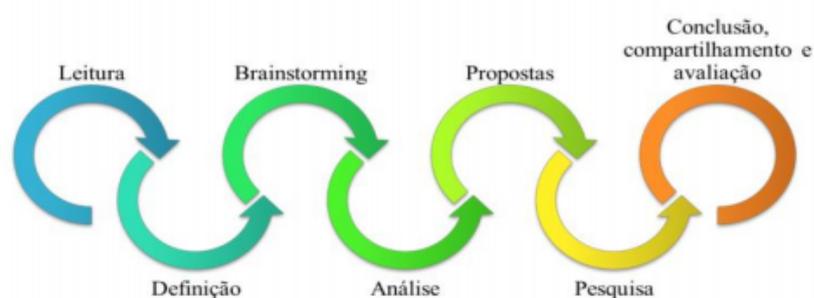


Figura 5 – Os sete passos desenvolvidos pelo estudante.

BOROCHOVICIUS (2012)

Mamede (2001) descreve os sete passos desenvolvidos pelos estudantes, como um ciclo de aprendizagem que se inicia em grupo, com a leitura da situação problema proposta pelo docente.

- 1) **Leitura:** Os termos que porventura não estejam claros devem ser tratados e inteiramente compreendidos pelos participantes, havendo consenso quanto à interpretação às expressões do texto.
- 2) **Definição:** O grupo deve identificar e definir os conceitos a serem investigados para posterior análise do problema, considerando os conhecimentos prévios existentes de cada membro do grupo.
- 3) **Brainstorming:** O grupo deve debater livremente o tema com base nas experiências individuais.

- 4) Análise: O grupo estrutura e sistematiza os diversos aspectos debatidos com propostas de pesquisa, identificando os objetivos de aprendizagem.
- 5) Proposta: O grupo deve apresentar possíveis propostas para a resolução do problema.
- 6) Pesquisa: O ciclo dentro do grupo é interrompido para que, individualmente, os elementos possam pesquisar e adquirir os conhecimentos necessários para que os objetivos sejam alcançados. Uma vez que os estudantes tenham encerrado o seu período de estudo individualizado, devem voltar a se reunir para socializar os resultados que foram obtidos, justificando as suas análises fundamentadas na bibliografia encontrada.
- 7) Conclusão, compartilhamento e avaliação: Por fim, o grupo deve formular uma proposta sistematizando as informações que foram anteriormente debatidas.

• Processo de Avaliação

Quando falamos em ensino aprendizagem, não podemos deixar de mencionar o processo de avaliação, pois é a partir desta que se tem um feedback da aprendizagem do aluno. Segundo Oliveira e Chadwick (1984), “a tendência à quantitativação é inegável, mas a sua necessidade é discutível”.

Na Tabela 3 são apresentados alguns autores que tiveram uma grande contribuição a respeito de avaliação, que foi terem lançado as bases filosóficas e sistemáticas para uma nova concepção da avaliação.

Tabela 3 – Bases filosóficas sistemáticas para concepção da avaliação.

Autores	Ideias
Ausube	Deve ser avaliado não só conhecimento, mas também outros produtos da aprendizagem, tais como atitudes, personalidades, interesse, etc.
Bandura	É favorável ao uso de avaliação individualizada, baseada em grupos de objetivos e critérios preestabelecidos, servindo para revisão e correção e não para punir o aluno.

Autores	Ideias
Brune	A avaliação serve para proporcionar feedback, de forma que possa ser útil para a preparação de materiais e no seu uso por parte do aluno. Está mais preocupado com a avaliação do currículo.
Gagné	Utiliza o conceito de avaliação por desempenho, relacionado-o com os objetivos estabelecidos para uma unidade de aprendizagem. Enfatiza os seguintes aspectos na área de avaliação: • avaliação dos domínios da aprendizagem; • qualidade <i>versus</i> quantidade; • medidas diretas; • amostragem de itens; • testes referentes à norma <i>versus</i> testes referentes a critérios.
Piaget	Rejeita a avaliação para medir o comportamento ou output das crianças. O pressuposto é que ambos aluno e professor estão explorando ativamente o processo de aprendizagem. O processo de avaliação é constante.
Skinner	É mera constatação o fato de que o término de um programa devidamente estudado é garantia de que o aluno aprendeu e dominou o objetivo.

Como detectar aquilo que não foi assimilado, aprendido pelo aluno? Para isso se busca estabelecer objetivos educacionais para que se possa atingir os objetivos desejados, ou seja, para que realmente ocorra a aprendizagem de uma forma efetiva e eficaz no aluno.

Os objetivos educacionais surgem das metas educacionais (MORRETO, 2002), eles permitem orientar o docente quanto às metas de aprendizagem, a escolha de estratégias para atingi-las e a própria avaliação.

A Taxonomia de Bloom é subdividida em seis categorias, organizadas por níveis acumulativos e dependentes Ferraz e Belhot (2010), ou seja, prevalecendo do mais simples ao mais complexo: Conhecimento, habilidade para lembrar informações e conteúdos previamente abordados; Compreensão, habilidade para entender a informação, captar o significado do conteúdo; Aplicação, habilidade para aplicar a informação assimilada a novos contextos; Análise, habilidade para subdividir o conteúdo em partes menores para entender a estrutura final como um todo; Síntese, habilidade para combinar partes a fim de criar um novo “todo” e; Avaliação, habilidade para julgar valores do conhecimento para um propósito específico.

Com o objetivo de adequar a taxonomia aos novos desenvolvimentos da educação, considerando a metacognição e as teorias construtivistas, um grupo de pesquisadores liderado por Anderson estabeleceu alterações à Taxonomia de Bloom, passando a denominá-la por Taxonomia de Bloom Revisada R. Junior (2009), Dentre as principais mudanças, destacam-se: a forma verbal para os níveis cognitivos; alteração da ordem dos níveis síntese e avaliação e; a associação de verbos na forma nominal gerúndio a

cada categoria.

A Tabela 4 destaca, para cada nível de conhecimento, as respectivas habilidades e alguns exemplos de verbos associados, facilitando a compreensão de cada nível.

Tabela 4 – Taxonomia de Bloom revisada

Nível	Descrição
Lembrar	Recordar/ reconhecer ou reproduzir ideias e conteúdos. Verbos: Reconhecendo, reproduzindo.
Entender	Explicitar ideia/conceito com as suas próprias palavras. Verbos: Interpretando, resumindo, explicando.
Aplicar	Aplicar um conhecimento/procedimento a uma situação nova e concreta. Verbos: Aplicando, executando, implementando.
Analisar	Dividir a informação por partes sendo capaz de entender a interrelação entre elas assim como na sua estrutura total. Verbos: Organizando, diferenciando, concluindo.
Avaliar	Realizar julgamentos baseados em critérios, padrões e normas. Verbos: Verificando, criticando.
Criar	Reorganizar elementos para criar uma nova visão, nova solução, nova estrutura e modelo coerente, a partir do conhecimento e habilidades previamente adquiridos. Verbos: Produzindo, planejando.

Rodrigues (2012) ressalta que o uso da tabela 4 permite aos docentes: analisar e declarar de forma clara e concisa os objetivos de um plano de estudo; auxiliar a não confundir atividades com objetivos; auxiliar no alinhamento entre avaliação e objetivos definidos e; examinar os impactos das avaliações e a consistência dos currículos.

No contexto de PBL, o principal benefício é a percepção de que todos os níveis de conhecimento da taxonomia precisam ser desenvolvidos para a resolução de problemas relevantes e complexos, dentro de um processo de aprendizagem significativa. Vale ressaltar que se entende por aprendizagem significativa “o meio que proporciona aos discentes o conhecimento e os processos cognitivos necessários para uma solução de problemas diários e eventuais”. Neste ponto, a definição de uma abordagem de aprendizagem compatível com os objetivos é fator crítico para o processo de ensino e aprendizagem.

Acredita-se que avaliar com base em objetivos de ensino possibilita aos docentes verificar se os objetivos propostos foram atingidos, além de que disponibiliza subsídios

para captar as dificuldades enfrentadas pelos discentes e direcionar o aprendizado Suhr (2008).

A avaliação em PBL é uma questão bastante discutida, uma vez que a consideram “subjetiva” Ribeiro e Mizukami (2004). Desta forma, os mesmos autores consideram conveniente entender aspectos relacionados à avaliação, como a auto-avaliação e avaliação construtiva dos pares. Pintrich (2002) considera o autoconhecimento como componente importante do conhecimento metacognitivo, pois este permite uma avaliação feita pelos discentes a respeito de suas próprias percepções, forças e fraquezas. Baseada nesta avaliação, eles podem ajustar sua cognição facilitando assim o desenvolvimento próprio.

Pinheiro (2008) destaca para a avaliação baseada na aplicação do conhecimento, no desempenho durante o processo de resolução:

Avaliar a aplicação do conhecimento a situações (problemas): a etapa de construção apoia-se em conhecimentos específicos para a produção de uma solução, desta forma deve considerar essa base (conhecimento) como elemento a ser avaliado.

Avaliar o desempenho dos discentes durante o processo de resolução: embora o trabalho em equipe seja crucial ao processo PBL, avalia-se a participação ativa de cada discente nas atividades por meio da exposição e debates de ideias rumo à solução adequada do problema. Neste caso, o discente pode ser avaliado individualmente, por meio de um conjunto de critérios previamente estabelecidos.

Destaca-se, nesta pesquisa para uma estratégia de avaliação, a avaliação autêntica, proposta por Herrington e Herrington (1998). Os autores consideram importante não só a aplicação do conhecimento, como também estimular o pensamento e a visão crítica dos discentes para solucionar os problemas reais, exercitando desta forma diferentes maneiras de resolvê-los. Assim, são considerados, sete elementos essenciais a uma avaliação autêntica:

- O contexto precisa ser real, refletindo as condições para a avaliação do desempenho dos discentes dentro deste contexto;
- Os discentes precisam participar efetivamente da solução dos problemas, como realizadores, a partir de conhecimento adquirido na formação;
- O discente precisa dedicar tempo e esforço em colaborar com outros envolvidos na resolução dos problemas;
- O problema precisa ser real, de complexidade relevante;
- A avaliação precisa ser integrada às atividades dos discentes;
- A avaliação deve conter múltiplos indicadores de desempenho e;

- Os indicadores precisam ter critérios bem definidos e confiáveis.

Portanto, percebe-se a adequação desta estratégia à filosofia da avaliação PBL, uma vez que relaciona os discentes aos problemas de complexidade similar aos reais, e estes são avaliados sob diferentes critérios na aprendizagem. Em relação ao acompanhamento do processo de resolução do problema, Delisle (1997) propõe uma estrutura que permite aos docentes acompanhar este processo, e aos discente uma forma de pensar através do problema e chegar a uma solução por meio da sequência das etapas: Ideias: possíveis soluções para resolver o problema; Fatos: informações a respeito do problema; Hipóteses: levantar questões de aprendizagem para resolver o problema e; Plano de Ação: estratégias, recursos, informações, tudo aquilo que o leve à solução.

Acredita-se que esta sequência permita aos discentes não somente organizar as suas informações como também tomar decisões com base nelas. É na etapa “Ideias” que o discente deve registrar todas as ideias que possui como possíveis soluções ao problema. A ideia é justamente incentivar a discussão em grupo a cerca das ideias levantadas, e identificar entre eles a melhor, àquela que seja mais adequada ao problema.

Os fatos representam todo o conhecimento que já possuem sobre o problema. Nesta etapa, Delisle (1997) e Barrows (2001) consideram importante a identificação de questões de aprendizagem (learning issues) para que determinados termos e pontos do problema sejam esclarecidos. O fato de buscar questões de aprendizagem mostra aos discentes o que precisam saber e quais pontos já sabem (Hipóteses). As estratégias adotadas, recursos utilizados e responsabilidades associadas aos integrantes do grupo devem está disposta no plano de ação. Uma vez esclarecidas, ressalta-se que as etapas de planejamento e avaliação e acompanhamento se apoiam mutuamente durante todo o processo de ensino aprendizagem. Mas, como os ambientes de gestão de aprendizagem podem conduzir os docentes a sua prática, considerando principalmente as etapas mencionadas?

3.1.4 PBL: Gestão por Processos

O processo de ensino e aprendizagem é indispensável ao trabalho docente, pois orienta a execução das atividades das etapas para se atingir o objetivo (FUSARI,). Esta seção objetiva ressaltar a importância da gestão dos processos em PBL, visto que sua adoção torna-se efetiva apenas quando planejada e acompanhada Figueredo (2012). O fator indispensável à sua efetividade está no planejamento, uma vez que uma série de ações deve ser envolvida ao processo de aprendizagem “prática” como

forma de garantir o alinhamento do conteúdo (teoria) ao problema (prática), por meio da aplicação de avaliação adequada.

Na suposição de que PBL é essencialmente orientada para o processo, métricas para o planejamento e gestão de PBL foram desenvolvidos, consolidados nos conceitos e fundamentos de conteúdos Business Process Management, tais como ciclo PDCA de Deming e os princípios PBL (SANTOS; FURTADO; LINS, 2014).

Em Figueredo (2012) e Rodrigues (2012), os autores mostram que a efetividade da adoção do PBL pode ser garantida quando guiada por etapas de um processo bem definido, que englobe planejamento, execução, acompanhamento e avaliação para a implementação de melhorias contínuas. Essas etapas remetem ao ciclo PDCA (Plan, Do, Check and Act), uma metodologia que tem como função básica o auxílio no diagnóstico, análise e prognóstico de problemas organizacionais (RODRIGUES, 2012), sendo perfeitamente aplicável à gestão do processo de ensino e aprendizagem em PBL, conforme ilustra a Figura 6.

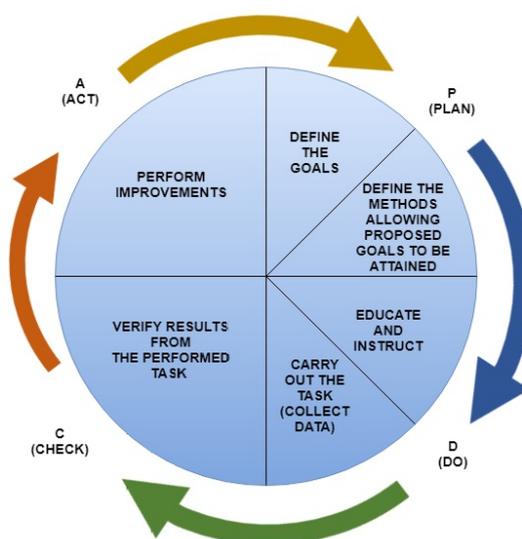


Figura 6 – Ciclo PDCA

Werkema (1995, P.17), define o ciclo PDCA como “um método gerencial de tomada de decisões para garantir o alcance de metas necessárias à sobrevivência de uma organização” (FONSECA, 2006). Conhecido também como Ciclo de Shewhart, Ciclo da Qualidade ou Ciclo de Deming, o Ciclo PDCA tem por princípio tornar mais claros, ágeis e objetivos os processos envolvidos na execução da gestão, como, por exemplo, na gestão da qualidade (PACHECO, 2007).

Através de suas etapas, espera-se que os resultados obtidos, e também o próprio processo em si, sejam melhorados (BONDUELLE, 2009). Como pode ser

observado na Figura 6 e também na própria nomenclatura, o Ciclo PDCA está dividido em quatro fases bem definidas, detalhadas a seguir:

- 1) P (Plan = Planejamento): estabelecer os objetivos, metas, e processos a serem controlados para alcançar os resultados pretendidos;
- 2) D (Do = Execução): executar as atividades planejadas, o que implica na implementação dos processos;
- 3) C (Check = Verificação): monitorar e avaliar periodicamente, os processos e resultados obtidos quanto ao atendimento dos objetivos e metas estabelecidos;
- 4) A (Action = Ação): agir de acordo com o avaliado, com ações corretivas ou de melhoria, para evitar a repetição de eventuais falhas e melhorar a qualidade, eficiência e eficácia dos processos envolvidos.

O método PBL é baseado em princípios, mas não define uma metodologia única para aplicação desses princípios no contexto educacional. A metodologia xPBL, definida por Soares (2013) possui como propósito alinhar métodos e ferramentas à gestão da abordagem PBL, de maneira que os princípios que a caracterizam possam ser garantidos durante sua adoção no ensino de computação.

Ao adotar a abordagem PBL, características como flexibilidade e imprevisibilidade devem ser consideradas, sobretudo quanto ao seu impacto no gerenciamento das etapas e atividades associadas ao processo de ensino aprendizagem. Portanto, como uma das principais características associadas a esta abordagem, é importante manter o alinhamento entre as etapas do processo PBL para garantir sua efetividade, fazendo uso de modelos de gestão como o ciclo PDCA de Deming.

A metodologia xPBL foi desenvolvida pelo grupo de pesquisa N.E.X.T (Innovative Educational Experience in Technology) e tem como objetivo apoiar o uso do PBL na área da computação. A criação da metodologia é consequência de experimentos práticos tanto em instituições de ensino como em empresas de mercado, em que foram levantadas conclusões relevantes que fortalecem a abordagem PBL e a efetividade da mesma na computação.

Para garantir os princípios da PBL além dos seus objetivos educacionais, a xPBL baseia-se em cinco elementos: (1) Problema; (2) Ambiente; (3) Conteúdo; (4) Capital humano e (5) Processo. Tais elementos reforçam dez princípios que foram estabelecidos em Santos e Lins (2014). A Tabela 5 apresenta o mapeamento dos dez princípios associado a cada elemento da xPBL.

Tabela 5 – Elementos da xPBL e Princípios PBL

Elementos xPBL	Princípios
Problema	1. Todas as atividades de aprendizagem estão ancoradas em uma tarefa ou um problema;
	2. O aluno deve sentir ter a liberdade de tomar decisões sobre o problema proposto e como tratar a sua solução;
	3. O problema deve ser real;
	6. O ambiente de aprendizagem deve estimular e, ao mesmo tempo, desafiar o raciocínio dos alunos Ambiente;
Ambiente	4- O ambiente de aprendizagem deve reflita a realidade do mercado profissional;
Conteúdo	5. O aluno precisa possuir o processo utilizado, a fim de trabalhar para fora a solução para o problema;
	7. O aluno deve ser incentivados a testar as suas ideias contra visões alternativas e contextos;
Capital Humano	9. A aprendizagem é colaborativa e multidirecional;
Processo	8. O aluno deve ter a oportunidade e apoio para refletir sobre o conteúdo aprendido;
	10. PBL é suportado por processos de planejamento e monitoramento contínuo.

Santos (2013)

O primeiro princípio reforça que a aprendizagem em PBL é orientada à resolução de problemas. O problema é sempre o procedimento central neste processo. Conforme o mapeamento apresentado na Tabela I, pode-se observar que os princípios 1, 2, 3 e 6 estão associados ao elemento “Problema” da xPBL. Estes princípios defendem a ideia de que os problemas devem ser reais e complexos para que os alunos possam despertar o interesse em resolvê-los.

Em relação ao elemento “Ambiente” da xPBL, o princípio 4 defende a necessidade de um ambiente de aprendizagem que possa refletir condições reais do mercado de trabalho. O que significa que o aprendizado é essencialmente funcional em um ambiente onde os discentes estão imersos em práticas e atividades realizadas de forma colaborativa e multidirecional (entre os seus pares, docentes e tutores).

Os princípios 5 e 7 referem-se ao elemento “Conteúdo” da xPBL, o que reflete a necessidade de alinhar as práticas ao conteúdo (seja estrutura, teoria, fundamento, modelo ou conceito). Embora a aprendizagem seja essencialmente funcional, a metodologia PBL considera essencial o apoio de conteúdo como base conceitual aos problemas e não pode ser confundida por experimentos práticos onde prevalece o baixo apoio teórico e acompanhamento dos processos de resolução.

Em relação ao “Capital Humano”, o princípio 9 reforça a ideia de uma aprendizagem colaborativa e multidirecional promovida pelo envolvimento constante entre os alunos, professores, tutores e clientes durante o processo de resolução.

Finalmente, os princípios 8 e 10 associados ao elemento processo enfatizam a necessidade de planejar e acompanhar continuamente os processos de ensino e aprendizagem, por meio da reflexão da aprendizagem por partes dos alunos e da realização de avaliações condizentes com o paradigma do método.

3.2 Ambientes Virtuais de Aprendizagem - AVA

Esta seção trata da influência das novas tecnologias no processo de ensino-aprendizagem que se dá através das tecnologias, mais especificamente partindo do computador e chegando à Internet, que tem sido um dos meios utilizados para a proliferação da informação e para a transformação desta em conhecimento. Embora, atualmente, a utilização de plataformas tecnológicas na educação seja complexa e variada, uma das grandes preocupações é como utilizar toda essa tecnologia de forma simplificada e prática para propiciar a construção do conhecimento do aluno e não deixar tudo apenas como informação desconexa para ele. Para a fundamentação desta tese, analisamos ferramentas de colaboração, interação, autonomia e imersividade em Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

3.2.1 Aprendizagem Colaborativa e Imersiva

Segundo Martins (2012), as primeiras tentativas de se introduzirem novas tecnologias na educação se deram pelo paradigma tradicional (professor ⇒ aluno).

Conforme Bardia (1999), as plataformas tecnológicas apresentam várias virtudes, entre elas a de possibilitar as diversas formas de relação, enriquecendo as experiências dos indivíduos, colaborando, portanto, em seu desenvolvimento e possibilitando também a construção do conhecimento pelo próprio sujeito, por meio de sua exploração autônoma e independente.

Para Valente (1993), existem quatro componentes básicos na implantação do

computador na educação: “o próprio computador, o software educativo, o professor capacitado para usar o computador como meio educacional e o aluno”. O emprego do computador na educação pode ser dividido em: ensino de computação - o computador é o objeto de estudo, e a maioria dos cursos disponíveis dá apenas noções de informática; ensino através do computador - o computador assume a função de “máquina de ensinar” ou de “ferramenta educacional”. Ele é colocado à disposição de diversos conteúdos, como ciências, biologia, matemática, etc., fazendo-se necessários softwares específicos, que permitem a interação entre aluno e máquina. “O uso do computador como máquina de ensinar consiste na informatização dos métodos de ensino tradicionais”.

Para (GALVIS, 1992), “um ambiente de aprendizagem poderá ser muito rico, porém, se o aluno não desenvolve atividades para o aproveitamento de seu potencial, nada acontecerá”. O ambiente de aprendizagem é um sistema que fornece suporte a qualquer tipo de atividade realizada pelo aluno, isto é, um conjunto de ferramentas que são usadas em diferentes situações do processo de aprendizagem.

Na possibilidade da construção de conhecimento pelo aluno por meio da concepção de ambientes de aprendizagem, destaca-se a natureza construtivista de aprendizagem: os indivíduos são sujeitos ativos na construção dos seus próprios conhecimentos. Segundo Ferreira (2001), existem alguns pressupostos básicos na forma como Piaget teorizou que devem ser considerados se desejarmos criar um “ambiente virtual construtivista”.

A primeira das exigências é que o ambiente virtual de aprendizagem permita uma interação muito grande do aprendiz com o objeto de estudo. Essa interação, contudo, não significa apenas apertar teclas ou escolher opções de navegação. A interação deve ultrapassar isso, integrando o objeto de estudo à realidade do sujeito, dentro de suas condições, de forma a estimulá-lo e a desafiá-lo, ao mesmo tempo, permitindo que novas situações criadas possam ser adaptadas às estruturas cognitivas existentes, propiciando o seu desenvolvimento. A interação deve abranger não só o universo aluno e computador, mas, preferencialmente, também o aluno e professor, com ou sem o computador Ferreira (2001) .

Qualquer ambiente deve permitir diferentes estratégias de aprendizagem, não só para se adequar ao maior número possível de pessoas, que terão certamente estratégias diferentes, mas também porque as estratégias utilizadas individualmente variam de acordo com fatores como interesse, familiaridade com o conteúdo, estrutura dos conteúdos, motivação e criatividade, entre outros. Além disso, deve proporcionar uma aprendizagem colaborativa, interação, autonomia e imersiva, o que será tratado nos próximos subitens.

A colaboração carrega um aspecto de sincronicidade, de algo que acontece

em tempo real. A aprendizagem colaborativa, por pressupor colaboração síncrona na construção do conhecimento, implica ambientes de aprendizagem fortemente interacionistas, onde as interações entre diferentes níveis de conhecimento, a tomada de decisões em grupo e a realização de tarefas conjuntas não apenas facilitam a aprendizagem.

Segundo Johnson e Roger (2007), a aprendizagem colaborativa pode definir-se como um conjunto de métodos e técnicas de aprendizagem para utilização em grupos estruturados. E, ainda, como estratégias de desenvolvimento e de competências mistas (aprendizagem e desenvolvimento pessoal e social), onde cada membro do grupo é responsável por sua aprendizagem e pela aprendizagem das pessoas que integram o grupo.

Por isso, é importante que na formação de grupos, esses sejam os mais heterogêneos possíveis, obtendo, assim, uma maior riqueza de trocas de experiências e uma maior evolução dos integrantes, ao contrário do que comumente os alunos pensam em situação de interação em Ambientes de Aprendizagem Colaborativos.

3.2.2 Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Estes fatores acima citados possuem uma relação muito próxima com os ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs). Ambiente virtual de aprendizagem é um sistema informatizado, projetado para promover interação entre professores, alunos e quaisquer outros participantes em processos colaborativos que envolvam ensino e aprendizagem via Internet Teixeira e Ferreira (2004).

Muitos alunos ainda encontram dificuldades na interação e navegação em AVA's, e as propostas para motivar os alunos e intensificar a aprendizagem via web não atingem os níveis de eficácia desejados. Em sua maioria, os AVAs são estáticos e lineares, ou seja, o conteúdo que é apresentado para os alunos são o mesmo independente do perfil do aluno ou do seu nível de conhecimento previamente adquiridos Tuparova e Tuparov (2005).

Desta forma, esses ambientes virtuais tornam-se um fator de desmotivação para os alunos que já possuem conhecimentos dos assuntos abordados e, já estão, de certa forma, em um nível mais avançado. Isso também se torna inibidor para aqueles que ainda estão em um nível de conhecimento inicial ou mesmo abaixo do necessário para o acompanhamento do curso.

Podemos identificar também que estes ambientes virtuais, em sua grande maioria, são planejados e organizados em um modelo de aprendizado fixo. O qual é centrado em grande parte no professor e seu plano de ensino. Com isso, contribuindo diretamente com a falta de motivação e engajamento por parte dos alunos do curso

Mercado (2007); Marins, Haguenaue e Cunha (2001).

Conseguir manter um nível adequado de engajamento por parte dos alunos é um dos maiores desafios para aqueles que estão envolvidos no processo de educação Zepke e Leach. (2010) – o engajamento total do aluno é algo esperado, no entanto, dificilmente alcançado na prática. Existem vários fatores envolvidos Zepke e Leach. (2010); os melhores resultados vêm sendo obtidos quando aplicamos uma estratégia baseada em desenvolver os sentimentos de prazer, diversão e desafio. Desta forma, o aluno desenvolve motivação para o seu aprendizado Malone e Lepper. (1987).

Segundo Kotsilieris e Dimopoulou (2013), nos dias de hoje, um aprendizado eficiente não demanda que o educador e o estudante estejam presentes na mesma sala de aula ao mesmo tempo. Os ambientes de e-learning podem suportar o aprendizado a distância por meio dos AVA.

Atualmente, a maioria dos AVAs possuem várias ferramentas e funcionalidades: gerenciamento de conteúdo; gestão de participantes; canais de comunicação tais como fóruns, chats, e-mails, etc.; gestão de tarefas. No entanto, estes componentes são de uso geral e raramente estão associados a um processo de aprendizagem explícito.

Ao considerar um método de ensino centrado no estudante como PBL, os estudantes deveriam ser capazes de tomar decisões quanto à maneira de aprender, tendo o ambiente como guia e direcionador deste processo, e não deixá-lo perdido num ambiente com inúmeras funcionalidades, sem saber ao certo o que fazer com elas.

Tendo em vista a necessidade de ambientes virtuais que estimulem a motivação e a participação de estudantes, outros recursos tecnológicos podem ser considerados com fins educacionais. Dentre eles, destacamos o Three-Dimensional Virtual Worlds ou 3-D VW Kahiigi et al. (2008).

Um 3-D VW pode ser definido como um ambiente que explora os aspectos naturais da percepção humana, estendendo a informação visual em três dimensões espaciais, que estimulam a interação de indivíduos e a consciência de mudanças ao longo do tempo. Nascidos no mundo dos games eletrônicos Kahiigi et al. (2008), o modelo 3-D VW pode personificar ações e interações sociais a partir de três principais características: criar a ilusão de um ambiente 3-dimensional; suportar a criação de avatares como representações virtuais de usuários humanos e; oferecer ferramentas de comunicação e interação aos usuários.

A sensação de um avatar controlado por um usuário cria, no ambiente uma imersão psicológica que estimula o desempenho de tarefas, altos níveis de comunicação e construção de relacionamentos entre os atores do processo. Portanto, este tipo de ambiente é altamente enriquecedor no estímulo a atividades colaborativas, centradas em pessoas.

Os 3-D VLEs (VW adaptados para o ensino e aprendizagem) possuem um conjunto único de características pedagógicas, tendo como principal destaque a transparência da interface com a qual o usuário controla diretamente os seus objetos num cenário construído a partir de um mundo virtual. Em Dalgarno e Lee (2010), o autor destaca três aspectos que contribuem com esta transparência que promove potencial superior à experiência do aprendiz: maior imersão, aumento da fidelidade e um alto nível de participação dos aprendizes. Desta forma, embora os 3-D VWs não tenham sido criados com o propósito dos ambientes AVAs, eles oferecem funcionalidades altamente relevantes para o processo de ensino e aprendizagem, com potencial para os processos educacionais, em particular, aqueles que demandam por um alto nível de colaboração, interatividade e imersão, tais como os processos na abordagem PBL.

Apesar de existir uma variedade de AVAs destinados a estilos de ensino específicos, a maioria deles possui características similares e limitações quanto a formas colaborativas de aprendizagem.

Em Kotsilieris e Dimopoulou (2013), os autores apresentam uma comparação entre uma lista relevante de 3-D VWs adotados na educação. Dentre eles, destacam-se os sistemas Open Simulator, Second Life, Active Worlds, Project Wonderland e Open Cobalt. A partir dessa análise é possível concluir que a maioria dos sistemas consegue suportar educação online dirigida a conteúdo ou centrada no professor, mas existem poucos dados que indiquem o suporte à PBL efetivamente.

Em Savin-Baden (2003), a autora destaca que um Ava adequado à PBL precisa ser orientado ao time e focado num discurso de construção colaborativa de conhecimento. A autora define um termo específico para este ambiente, “CMCPBL” (Computer-Mediated Collaborative to PBL), e cita ainda três importantes características deste discurso, tendo como referência o trabalho de Scardamalia e Bereiter (1996): 1) Foco em cenários de problemas e entendimento aprofundado deste problema; 2) Construção de conhecimento aberto e colaborativo; 3) Inclusão de todos participantes-chave no processo de aprendizagem (estudantes, professores, clientes, administradores, pesquisadores, tutores).

Como impacto da inclusão destas três características, tanto os aprendizes quanto os facilitadores podem assumir diferentes papéis, a partir de diversas situações de aprendizagem colaborativa. Além do mais, recursos tecnológicos são incluídos no sistema, tais como quadros brancos, grupos de discussão, videoconferência, focados nas necessidades do discurso colaborativo, e não para compor uma “caixa de ferramenta” de uso geral.

3.2.3 *Ambientes virtuais de aprendizagem que apoiaram PBL*

O foco desta atividade está em conhecer os ambientes virtuais de aprendizagem que apoiaram PBL, seus pontos fortes, pontos fracos, estratégias, potenciais, o que fazem, como fazem, entre outros aspectos. Portanto, seu foco está em conhecer as iniciativas concorrentes, seus pontos fortes, pontos fracos, estratégias, potenciais, o que fazem, como fazem, entre outros aspectos.

Primeiramente, durante a fase de revisão da literatura, foram analisadas referências que tratavam dos pré-requisitos e boas práticas para projetos de ambientes virtuais de aprendizagem utilizados para implementar PBL. Em seguida, conforme descrito nesta sessão, foi iniciada a atividade de análise desses ambientes. Por fim, é apresentado e analisados.

Abaixo os seguintes atributos foram observados: tipo do projeto, nome, objetivo, fonte, ano, local, autor, resumo, pontos fortes, pontos fracos, tecnologias adotadas e experimentos realizados.

1) **Ambientes Virtuais de aprendizagem para PBL:**

- **BioWorld**

Segundo Hmelo e Day (1999), as simulações clínicas por computador têm uma longa história na aprendizagem na área médica. São usadas frequentemente para fornecer a prática na aquisição em habilidades diagnósticas ou para a avaliação. Na aprendizagem baseada em problemas, estudantes aprendem a ciência biomédica enquanto resolvem problemas em pequenos grupos, e o ambiente é centrado no estudante, com uma orientação mínima por parte do facilitador. A estratégia usada nesse exemplo foi composta de perguntas dentro de algumas situações na simulação, ajustadas a um contexto colaborativo para discussões baseadas em problemas. Foram desenvolvidas duas simulações baseadas no computador. É o caso de uma mulher com câncer no peito que é inicialmente tratado (na simulação 1), mas depois se propaga para os seus ossos (na simulação 2). Os estudantes podem conduzir uma extensiva entrevista com o paciente, usando uma variedade das ferramentas para obter resultados de exames físicos e testes de laboratório. As questões para diagnóstico do paciente foram de interpretação, antecedentes familiares, consequências, expectativa e as possibilidades de cura. Essas perguntas têm por objetivo ajudar os estudantes a ficar focados nos aspectos importantes do caso e a construir habilidades clínicas e conhecimento conceitual da ciência. Os estudantes avaliaram sua aprendizagem em ABP de maneira positiva.

- **SimAULA**

O Serious Games Institute (SGI), vinculado à Coventry University no Reino Unido, possui um projeto denominado SimAULA, desenvolvido em parceria com a Indra Software Labs (Espanha), a Universidade de Sofia (Bulgária), a instituição de ensino Ellinogermaniki Agogi (Grécia) e a Universidade de Salerno (Itália). O projeto consiste no desenvolvimento e implementação de técnicas aplicadas à aprendizagem através do uso do conceito de sala de aula virtual imersiva, utilizando um mundo virtual próprio. Os estudos têm como foco as questões pedagógicas envolvidas no processo da aprendizagem imersiva, tais como a capacitação dos professores, a avaliação didática no ambiente tridimensional. Baseia-se no conhecimento dos professores e especialistas em Psicologia e Pedagogia para definir o modelo de comportamento dos discentes e criar as soluções pedagógicas adequadas a cada grupo de alunos. No SimAULA, os professores e alunos podem “interagir, refletir e aprender através de uma variedade de cenários e áreas temáticas” PEYTCHEVA et al. (2012). A partir do desenvolvimento e implementação do projeto, os cursos serão avaliados de forma qualitativa e quantitativa, sobretudo no tocante à interatividade e à fidelidade do ambiente virtual em relação ao mundo real. O projeto consiste no desenvolvimento de um ambiente tridimensional próprio, em que o usuário atua como o professor de uma sala de aula simulada, onde ocorrem diversas intervenções, a saber: alunos conversando entre si, alunos fazendo questionamentos sobre o assunto, entre outras. A cada intervenção, o usuário deve tomar alguma decisão, que determina o desenvolvimento da aula. Portanto, o foco é no desenvolvimento de competências e habilidades específicas para os docentes.

No que se refere aos aspectos motivacionais, o SimAULA não reproduz com fidelidade um ambiente real. A ferramenta desenvolvida não possui recursos tridimensionais suficientes para a construção de elementos que parecem reais, como mostra a Figura 9, que representa a figura do aluno no ambiente. O estudo investiga, dentre outras coisas, a configuração das salas de aula, se devem seguir o layout de uma sala de aula tradicional, se os alunos devem ser divididos em grupos pequenos ou se devem ser dispostos como um grande grupo em círculo. A partir da configuração, estuda-se como a tecnologia pode melhorar na relação de ensino e aprendizagem no modelo imersivo.

- **Crocodilo**

No sistema Crocodilo, proposto por Miao et al. (2000), o modelo de hipermídia cooperativa é estendido e aplicado para implementar a metáfora de um instituto virtual. O ABP-net (Activity-oriented, graphical knowledge representation language for PBL), o

ABP protocolo (specific-collaboration protocol), e o ABP-plan (represents a whole or a part of a problem based learning process) de uma certa forma, são unificados. Cada um desses módulos realiza um conceito que contribui para a reunião das exigências, para se alcançarem os objetivos propostos pelo sistema. O sistema do protótipo é executado usando-se uma arquitetura cliente/servidor. Cada cliente possui uma interface de usuário para interagir com a aplicação. Consequentemente, as pessoas estão distribuídas geograficamente. São dados suportes a conduzir sincrônica e assincronicamente atividades colaborativas de ABP em ambientes virtuais de aprendizagem. O protótipo foi testado. Os resultados preliminares demonstram que a experiência e as habilidades da interação social no mundo real podem ser intuitivamente reutilizadas no Crocodilo. O sistema facilita a condução de atividade de ABP no ambiente de aprendizagem virtual.

• AAERO

Em Dutra (2002), é apresentado um ambiente de aprendizado construtivista, baseado em PBL e voltado para o domínio de Redes de Computadores denominado por AAERO (Ambiente de Aprendizado para Ensino de Redes de Computadores Orientado a Problemas) que permite suportar as funções necessárias para os dois atores (aluno e professor). Para o desenvolvimento deste protótipo, o pesquisador buscou na literatura por ferramentas colaborativas e específicas para o PBL, explicitando a BELVEDERE (University of Hawai, 2002), CROCODILE - Creative Open Cooperative Distributed Learning Environment (MIAO, 2000), CALE - Computer Assisted Learning and Exploration Environment (MAHLING, 1995) e CoMMIT - Collaborative Multi-Media Instructional Toolkit (LAUTENBACHER, 1997) e Munics (KOCH, SCHLICHTER E TRONDE, 2001). Este último objetiva fazer com que os alunos aprendam a resolver problemas específicos da Ciência da Computação, por meio da PBL, provendo estudos de caso e dando apoio para aplicação do conhecimento para situações futuras. Com base na identificação e avaliação das características gerais identificadas nestes ambientes, Dutra propõe o AAERO.

• PBL-VE

O trabalho de Pinto (2004) apresenta o ambiente PBL-VE (Problem-Based Learning Virtual Environment) para dar suporte às atividades previstas no método PBL. O objetivo do PBL-VE é auxiliar tutor e alunos durante a dinâmica de resolução de problemas, tanto de modo presencial, como à distância. O ambiente PBL-VE foi elaborado de modo a atender a alguns requisitos importantes de qualidade de software, que são recomendados pela Engenharia de Software (e.g. manutenibilidade e escalabilidade).

Porém, uma análise detalhada da usabilidade (i.e. um dos aspectos relacionados à interação homem-computador), que representa um importante requisito para softwares relacionados à área de Educação, não foi priorizada.

- **LMS TIDIA-Ae**

Costa (2007) apresenta o estudo de caso da aplicabilidade da PBL suportado pelo ambiente LMS TIDIA-Ae, para a disciplina de Engenharia de Software do curso de Pós-Graduação em Engenharia da Computação do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Focados em conceitos da notação UML como Diagramas de Casos de Uso, Ferramentas UML, Modelagem de Requisitos por meio de Casos de Uso, a aprendizagem era realizada pelas etapas relacionadas a fases da abordagem PBL: Apresentação da Atividade de Aprendizagem (corresponde à fase de preparação do aprendiz em PBL), Desenvolvimento das Competências e Habilidades (que envolve a apresentação do problema, na qual os estudantes passam a assimilar este problema e interagir por meio da inserção de hipóteses justificadas para solução e apresentação da resolução) e a Avaliação Individual.

- **Smart Educacion**

Alexandre (2008) apresenta uma ferramenta Web, a Smart Educacion, que permite suporte à prática docente, sobretudo às atividades de avaliação e acompanhamento do aprendizado baseado no domínio cognitivo. Os recursos disponibilizados pela ferramenta facilitam o processo de avaliação, uma vez que as questões são elaboradas, classificadas quanto ao nível de dificuldade (fácil, médio ou difícil) e relacionadas às competências cognitivas da Taxonomia de Bloom (conhecimento, compreensão, análise, aplicação, síntese e avaliação). É importante ressaltar que a metodologia de avaliação da ferramenta proposta por Alexandre não está relacionada à metodologia PBL.

2) **Ambientes Virtuais de aprendizagem Tradicionais que Implementaram PBL:**

- **Moodle**

O artigo de Wheeler (2001) discute o emprego do modelo ensino–aprendizagem para o módulo do tutor em um curso online, baseado no acesso da aprendizagem cognitiva. O método ABP é explorado, e os benefícios e limitações do ambiente online são avaliados. Na estrutura do curso encontram-se cenários de aprendizagem baseada em problemas. Nessa estrutura do curso online de tecnologia de informação e

comunicação estão disponíveis quatro tutores. Cada tutor apresenta ao estudante um problema mal estruturado em um endereço. O primeiro cenário, por exemplo, toma a forma de um diálogo entre dois professores que estão na sala dos professores. Um professor é contrário ao uso da tecnologia de informação e comunicação através do currículo, enquanto o outro defende essa ideia. Os estudantes analisam a discussão polêmica, observando tópicos teóricos e práticos dessa discussão, que mais tarde serão discutidos de forma online com o tutor do curso. A natureza discursiva e dinâmica da discussão online encoraja cada estudante para a construção e reconstrução do significado de problemas e as suas implicações. Quanto à metodologia, o curso apresenta instruções de leitura, seminários, grupos de trabalho e discussões e suporte online através de pesquisas eletrônicas, discussões online, cenários de aprendizagem baseada em problemas, questões de avaliação de múltipla escolha online, videoconferência, suporte por telefone e via e-mail.

3) Ambientes Virtuais de aprendizagem Imersivos que Implementaram PBL:

- **Second Life**

A Escola de Estudos Relativos à Biblioteca e Informação (School of Library and Information Studies) da Texa's Woman's University desenvolve estudos sobre aprendizagem imersiva no contexto da biblioteconomia. O estudo resultou na publicação da pesquisa "Libraries and immersive learning environments unite in Second Life" Hill e Lee (2009), em que foram modeladas características da biblioteca daquela instituição, adotando práticas de aprendizagem imersiva usando como ferramenta o mundo virtual Second Life. O estudo teve como objetivo investigar o papel dos bibliotecários no auxílio aos alunos usuários dos mundos virtuais. O estudo investigou, ainda, a reação de alunos e bibliotecários diante de um museu imersivo, modelado no Second Life, que continha obras raras e utilizava uma combinação de vários recursos da ferramenta (audios, vídeos, apresentações de slides, entre outros) para complementar o conteúdo e auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Segundo Hill e Lee (2009), a adoção de ambientes imersivos é importante para biblioteconomia na medida em que permite que o leitor passe a fazer parte do livro, "entrando", por exemplo, no período histórico em que este é situado, ultrapassando as barreiras do papel e da tinta. Como visto, existem diversos estudos que aplicam a aprendizagem imersiva utilizando mundos virtuais, sejam eles próprios ou de terceiros. Como em qualquer assunto, a proliferação desenfreada de estudos sobre o tema pode gerar inconsistências para a ciência, sobretudo se não forem utilizadas regras formais. Neste sentido, a seção que se segue aborda a questão da avaliação de um curso imersivo, ou seja, as regras que devem ser seguidas para que um curso em um ambiente imersivo seja bem avaliado.

3.3 Conclusão do capítulo

De maneira geral, foram apresentadas definições referentes à metodologia PBL. Além do objetivo de capacitar os discentes a aplicar o conhecimento aos problemas e desenvolver habilidades e atitudes, também ficou explicitada na seção 3.1 que a aprendizagem prática influencia o discente a participar ativamente do processo de ensino aprendizagem. A seção 3.1.1 revelou que aprendizagem da PBL possui características associadas à flexibilidade e à imprevisibilidade, e que estas propiciam a falta de controle das ações estabelecidas na gestão. Os princípios de PBL foram descritos na seção 3.1.1, enfatizando que para garantir estes princípios exige-se um alto investimento na gestão de PBL, que inclui tempo, esforço, recursos e processos de controle e, por isso nem sempre estes são seguidos à risca. No entanto, os processos de gestão são essenciais para obtenção dos resultados positivos em PBL. Logo, estes não podem ser descartados mesmo em um programa de educação que adere à certa parte de seus princípios. Enquanto a seção 3.1.4 explicitou as atividades que compreendem o processo de resolução de um problema. Por ser fortemente orientada a processos, tornou-se claro, nesta sessão, que existe a necessidade de uma gestão eficiente das atividades do processo como um todo, como forma de garantir que o planejamento sempre esteja alinhado à avaliação. Ela ainda apresenta a metodologia xPBL, que tem como propósito alinhar métodos e ferramentas à gestão da abordagem PBL, de maneira que os princípios que a caracterizam possam ser garantidos durante sua adoção no ensino de computação.

A seção 3.2 retratou sobre a influência das novas tecnologias no processo de ensino aprendizagem que se dá através das tecnologias. Foi reforçada na seção 3.2.1 a importância da aprendizagem colaborativa e imersiva nas novas tecnologias aplicadas à educação. Por fim, na seção 3.2.2, evidenciou-se a ausência de sistemas de gestão de aprendizagem para suportar tanto o processo quanto a prática docente em PBL.

4 PBL-COACH: CONCEPÇÃO, DESENVOLVIMENTO, AVALIAÇÃO E RESULTADOS

4.1 *PBL-Coach: (Proposta ou Sugestão)*

Nesta etapa, objetivou-se mostrar o que o sistema deve fazer? Como ele deve se comportar? E como ele deve se parecer? Tendo como resultados um projeto experimental do ambiente virtual de aprendizagem. Observa-se que a concepção do projeto experimental são delineadas a partir das atividades do Design Interativo (PREECE; ROGERS; SHARP, 2005).

4.1.1 *PBL-Coach: Conjunto de Ações*

Em Figueredo (2012) e Rodrigues (2012), os autores mostram que a efetividade da adoção do PBL pode ser garantida quando guiada por etapas de um processo bem definido, que englobe planejamento, execução, acompanhamento e avaliação para a implementação de melhorias contínuas.

Considerando que o termo “processo” é definido como “um conjunto de ações estruturadas e mensuráveis para produzir um resultado específico para um cliente específico” (DAVENPORT, 1993), enfatizando muito mais “como” o trabalho é feito do que é produzido por ele, entende-se o processo de ensino e aprendizagem em PBL como uma coleção de atividades cujo propósito está em definir uma melhor forma de gerenciar PBL e, conseqüentemente, contribuir para a efetividade da metodologia.

Assim, foi possível definir uma ordem lógica das ações para os professores e alunos baseadas nos princípios e características advindos de teorias de aprendizagem sobre PBL que fizeram parte do levantamento bibliográfico para a fundamentação teórica deste trabalho, focado mais especificamente na construção do conhecimento através do método PBL, visto anteriormente pelos autores Savery e Duffy (1995) e os seus estágios descritos por Hmelo-Silver (2004) as suas características e os objetivos educacionais expostos por Ribeiro e Mizukami (2004), Alessio (2004), Barrows (2001) e; os passos defendidos por Park (2006) e Santos, Furtado e Lins (2013).

Estas ações são executadas no ciclo PDCA cujo intuito é garantir uma padronização de cada etapa a ser iniciada, desenvolvida e cumprida tanto para o professor quanto para o aluno.

1) Conjunto de Ações para Professor

Embora que, para este trabalho, o professor e o aluno sejam considerados como principais atores, uma vez que o modelo exposto proporciona ações ao seu papel, é importante ressaltar a possibilidade de envolvimento de outros atores no processo de aprendizagem em PBL como o tutor, o monitor e o próprio cliente.

Segue, abaixo, uma ordem lógica das ações e atividades do professor. Essas ações sistematizadas ajudam professores a refletirem sobre a sua postura tradicional de especialista em conteúdos, para se tornar um treinador, conselheiro e mentor de aprendizagem. Um treinador se concentra no desempenho. Seu papel é definir a tarefa, fornecer formação, medir o sucesso, e dar feedback sobre o desempenho. Em um projeto PBL, isto significa que o professor vai detalhar o processo, dar tempo para a prática e domínio, fornecer metas bem definidas e avaliar.

Segue abaixo ilustrada na (Figura 7) uma ordem lógica das ações e atividades do professor.

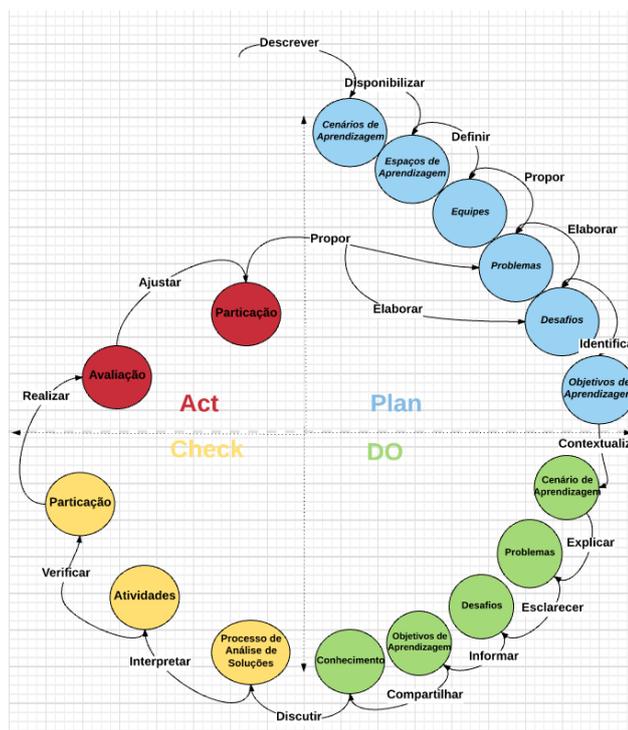


Figura 7 – Conjuntos de Ações do Professor no Ciclo PDCA

- Etapa de Planejamento

A etapa de planejamento no processo possui relevância significativa, pois objetiva estabelecer os componentes elementares ao processo de ensino aprendizagem, o que inclui escolher ou criar cenários de aprendizagem, propor problemas, propor desafio-problema, definir objetivos de aprendizagem, definir evidências de aprendizagem, disponibilizar conteúdos, criar ambientes de aprendizagem e formar equipes. Algumas ações foram definidas para direcionar os professores/tutores rumo à prática de planejamento para abordagem PBL:

- 1) A primeira ação proposta é **Descrever Cenários de Aprendizagem**: o professor deverá descrever os cenários de aprendizagem de acordo com a realidade do mercado para refletir a complexidade do cenário que os alunos devem estar habilitados para a interagir no fim do aprendizado. Deve-se apoiar o aluno a trabalhar em um cenário complexo. A percepção do cenário é importante para o entendimento de qualquer conceito.
- 2) A segunda ação proposta é **Disponibilizar Espaços de Aprendizagem**: o professor deverá disponibilizar um local onde os alunos possam pesquisar, aprender e compartilhar, usando tecnologia em um ambiente especialmente projetado para promover colaboração e criatividade.
- 3) A terceira ação proposta é **Definir Equipes**: o professor deverá definir equipes heterogêneas, em que as diferentes habilidades dos integrantes se combinem para gerar resultados.
- 4) A quarta ação proposta é **Elaborar Desafios**: o professor deverá propor desafios que busquem trabalhar temas de desafios da realidade e do interesse do aluno. Um desafio-problema propõe questões que devem ser resolvidas pelos alunos, e devem exigir múltiplas atividades e a síntese de diversos tipos de informação, para poder ser resolvido.
- 5) A quinta ação proposta é **Identificar Objetivos de Aprendizagem**: o professor deverá identificar objetivos de aprendizagem que descrevem o conhecimento observável ou as habilidades que os alunos devem demonstrar, como a resolução dos desafios.

- **Etapa de Execução**

- 1) A primeira ação proposta é **Contextualizar o Cenário de Aprendizagem**: o professor deverá contextualizar o cenário de aprendizagem para os alunos

e identificar qualquer termo, palavra ou expressão não entendidos. Os termos que porventura não estejam claros devem ser tratados e inteiramente compreendidos pelos alunos, havendo consenso quanto à interpretação do cenário de aprendizagem.

- 2) A segunda ação proposta é **Esclarecer os Desafios**: o professor deverá esclarecer os desafios para os alunos e deixar claro qualquer termo, palavra ou expressão não entendidos.
- 3) A terceira ação proposta é **Informar Objetivos de Aprendizagem**: o professor deverá informar os objetivos de aprendizagem e as evidências de aprendizagem.
- 4) A quarta ação proposta é **Compartilhar Conhecimento**: o professor deverá compartilhar conhecimento, arquivos de textos, apresentações, planilhas, entre outros, com os alunos.

• Etapa de Monitoramento

A etapa de monitoramento visa, literalmente, acompanhar e orientar os aprendizes na identificação de dificuldades de aprendizagem e, ao mesmo tempo, na verificação do atingimento dos objetivos educacionais estabelecidos durante a etapa de planejamento.

- 1) A primeira ação proposta é **Discutir o Processo de Análise de Soluções**: o professor deverá discutir o processo de solução dos desafios com os alunos, tirar as dúvidas, fornecer feedback, e verificar as soluções propostas pelos grupos.
- 2) A segunda ação proposta é **Interpretar as Tarefas**: o professor deverá interpretar as dificuldades dos grupos de alunos nas atividades, tirar as dúvidas, fornecer feedback, motivar e verificar se as tarefas estão em acordo com os objetivos de aprendizagem.
- 3) A terceira ação proposta é **Verificar a Participação**: o professor deverá verificar a participação de cada grupo ou de cada aluno.

• Etapa de Melhorias Contínuas

A fase de melhorias contínuas visa avaliar a efetividade da abordagem PBL, avaliar o desempenho do professor e fornecer feedbacks contínuos.

- 1) A primeira ação proposta é **Realizar Avaliações**: o professor deverá realizar avaliações. Uma avaliação deve avaliar o conteúdo, o processo, o resultado, o desempenho, a satisfação do cliente, a maturidade da abordagem PBL e o desempenho do professor, sob a visão do estudante.
- 2) A segunda ação é **Ajustar Pontos de Melhorias**: o professor deverá observar as avaliações e identificar informações importantes a serem ajustadas e explorar pontos fortes.

Quando se utiliza o método PBL, pretende-se ajudar o professor a refletir sobre a sua postura tradicional de especialista em conteúdos, para se tornar um treinador, conselheiro e mentor de aprendizagem. Esse conceito pode melhorar a implementação de projetos PBL, ajudando os professores a aumentar a eficácia do processo de resolução de problemas. Essa responsabilidade é nova na educação.

Uma das principais responsabilidades do professor PBL é treinar os alunos na forma de aprendizagem e responsabilizá-los para fazer o seu melhor. Para serem bem sucedidos, devem adotar ferramentas, práticas e atitudes de um treinador. Um treinador se concentra no desempenho. O seu papel é definir a tarefa, fornecer formação, medir o sucesso, e dar feedback sobre o desempenho. Em um projeto PBL, isto significa que o professor vai detalhar o processo, dar tempo para a prática e domínio, fornecer metas bem definidas e avaliar.

2) Conjunto de Ações para o Aluno

Segue, abaixo, ilustrada na (Figura 8) uma ordem lógica das ações e atividades do aluno. Essas ações sistematizadas ajudam na tarefa do estudante de como fazer para aprender por meio do PBL, e promove a sugestão de um caminho para a aplicação do ensino, por meio do método baseado em problemas, conforme as ações apresentadas.

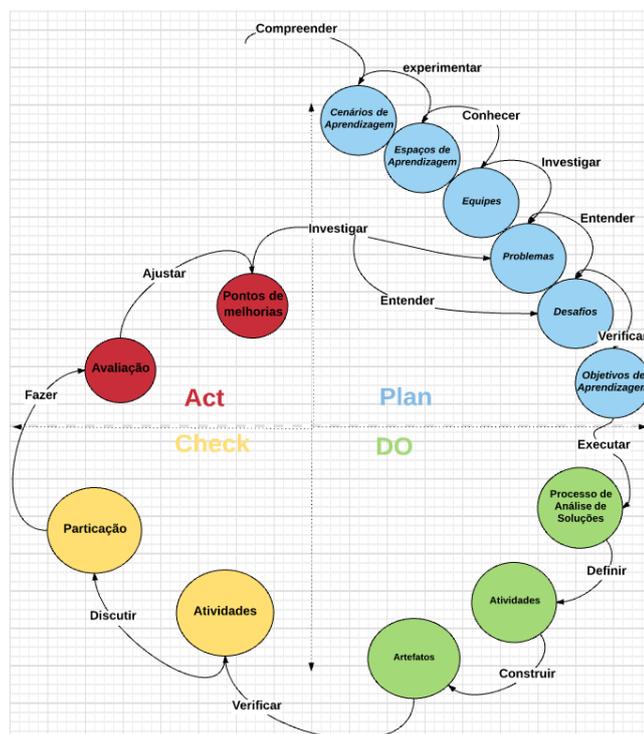


Figura 8 – Conjuntos de Ações do Aluno no Ciclo PDCA

• Etapa de Planejamento

- 1) Primeira ação proposta é **Compreender o Cenário de Aprendizagem**: o aluno deverá pesquisar e adquirir os conhecimentos necessários sobre o cenário de aprendizagem para poder desenvolver habilidades e entendimentos para resolver problemas de acordo com a realidade do cenário proposto.
- 2) A segunda ação proposta é **Propor Problemas**: o aluno deverá procurar clientes reais para propor problemas ou pesquisar problemas de caráter real relacionado ao cenário de aprendizagem proposto.
- 3) A terceira ação proposta é **Experimentar Espaços de Aprendizagem**: o aluno deverá explorar o local e utilizar as ferramentas e tecnologias disponíveis.
- 4) A quarta ação proposta é **Conhecer a Equipe**: o aluno deverá conhecer muito bem as habilidades e competências dos integrantes da sua equipe.
- 5) A quinta ação proposta é **Investigar o Problema**: o aluno deverá entender o problema, tirando dúvidas com o cliente ou com o professor sobre termos, contextos, palavras ou expressões não entendidas. Deverá chegar a um consenso quanto à interpretação do problema.

- 6) A sexta ação proposta é **Entender os Desafios**: o aluno deverá entender quais assuntos ou temas que precisam ser estudados para resolver os desafios problemas. Esse entendimento deve levá-lo a identificar objetivos/questões de aprendizado.
- 7) A sétima ação proposta é **Verificar os Objetivos de Aprendizagem**: o aluno deverá verificar quais os objetivos de aprendizagem estabelecidos, para ser capaz de saber quais habilidades e as atitudes serão desenvolvidos, ao final do desafio.

• Etapa de Execução

- 1) A primeira ação proposta é **Executar o Processo de Análise de Soluções**: o aluno deverá expor os seus conhecimentos e levantar fatos, hipóteses, e ideias a respeito do desafio. Cada integrante do grupo pode lembrar de coisas diferentes, fazendo da discussão uma oportunidade de aprender. É importante o respeito pela opinião dos outros. E, se esses conhecimentos são insuficientes à resolução, o aluno precisa pesquisar e adquirir os conhecimentos necessários para apresentar possíveis outras propostas para o problema.
- 2) A segunda ação proposta é **Definir Atividades**: o aluno deverá definir as atividades que atendam todas as expectativas do grupo e da resolução do problema. Essas tarefas têm que ser transparentes, pois todas as informações necessárias terão que estar expostas a todos, permitindo melhor comunicação e maior integração entre o grupo.
- 3) A terceira ação proposta é **Construir Artefatos**: o aluno deverá construir documentos, montar planilhas, apresentações, entre outros, de forma colaborativa.

• Etapa de Monitoramento

- 1) A primeira ação proposta é **Verificar as Atividades**: o aluno deverá identificar as dificuldades na resolução das atividades, fornecer feedback e monitorar o progresso das atividades.
- 2) A segunda ação proposta é **Discutir a Participação**: o aluno deverá observar a participação de cada integrante do grupo em relação às atividades e discutir com os mesmos.

- **Etapa de Melhorias Contínuas**

- 1) A primeira ação proposta é **Fazer Avaliações**: o aluno deverá fazer as avaliações. Uma avaliação deverá avaliar o conteúdo, o processo, o resultado, o desempenho, a satisfação do cliente, a maturidade da abordagem PBL e o desempenho do professor/tutor.
- 2) A segunda ação é **Ajustar Pontos de Melhorias**: o aluno deverá observar as avaliações e identificar as informações importantes a serem ajustadas e explorar os pontos fortes.

Para os alunos, implica assumir maior responsabilidade por sua própria aprendizagem. Isso significa que eles precisam monitorar o seu próprio desempenho e as suas atribuições.

O aluno é posto a confrontar problemas inesperados e descobrir como resolvê-los, além de promover a reflexão, fazendo com que desenvolva hipóteses alternativas, avalie e utilize informações de diversas fontes.

4.1.2 PBL-Coach: Estratégias Pedagógicas

PBL em sua forma original, proposta por Barrows (1995) e complementada por Santos, Figuerêdo e Wanderley (2013) é um excelente exemplo de um ambiente de aprendizado construtivista. Com vistas à orientação prática, eles estabelecem um conjunto de dez estratégias pedagógicas instrucionais para o PBL sob a perspectiva de um ambiente construtivista.

A combinação de atividades presenciais e não-presenciais permite que o PBL seja amplamente explorado para alcançar as estratégias pedagógicas. Assim, em um ambiente virtual de aprendizagem, é possível reforçar e complementar a aprendizagem dos conceitos e teorias que fundamentam o PBL e, ainda, desenvolver a competência e habilidades, tão importante à formação profissional, através de um processo de ensino aprendizagem autêntico, potencializador e efetivo.

Assim, a proposta PBL-Coach: Ambiente Virtual de Aprendizagem para o Ensino em Computação Rumo à Autenticidade, Efetividade e Potencialidade na implementação do método PBL, alvo deste estudo, foi cercada de intensa preocupação do pesquisador, no sentido de suportar as estratégias pedagógicas para um ambiente virtual de aprendizagem.

Um sumário dessas características, as quais se configuram no delineamento da construção do ambiente virtual de aprendizagem proposto são:

EP01 - Ancorar todo o aprendizado em atividades para uma grande tarefa ou problema: O Ambiente Virtual de Aprendizagem deverá possibilitar o gerenciamento de problemas através de um repositório compartilhado e gerenciar desafios que propõe questões que devem ser resolvidas pelos alunos, e devem exigir múltiplas atividades e a síntese de diversos tipos de informação para poder ser resolvido. Os desafios são temas de potencial relevância ao problema;

EP02 - O ambiente de aprendizado deve estimular e, ao mesmo tempo, desafiar o raciocínio do aprendiz: O Ambiente Virtual de Aprendizagem deverá permitir a possibilidade de criar espaços de aprendizagem virtual que reflita a realidade do mercado profissional e propiciar condições para que o aluno adquira mais entrosamento, dado que essa estratégia de aprendizagem promove mais contato para abordar determinadas dissonâncias;

EP03 - A tarefa e o ambiente de aprendizado devem refletir a realidade do mercado profissional: O Ambiente Virtual de Aprendizagem deverá refletir e contextualizar os cenários de aprendizagem de acordo com a realidade do mercado para refletir a complexidade do cenário em que os alunos devem estar habilitados para a interagir no fim do aprendizado. Deve-se apoiar o aluno a trabalhar em um cenário complexo. A percepção do cenário é importante para o entendimento de qualquer conceito.

EP04 - A aprendizagem é colaborativa e multidirecional: O Ambiente Virtual de Aprendizagem deverá gerenciar os grupos de alunos e professores e promover uma rica interação entre professor/aluno, professor/professor e aluno/aluno através de diferentes eventos, dentro e fora da classe ou no ambiente virtual de aprendizagem.

EP05 - O aprendiz deve ter oportunidade e apoio para a reflexão sobre o conteúdo aprendido: O Ambiente Virtual de Aprendizagem deverá gerenciar armazenamento de arquivos, que é sincronizado com um serviço de armazenamento de arquivos que permite aos participantes colaborar.

EP06 - O aprendiz precisa ter a posse do processo usado para desenvolver a solução do problema: O Ambiente Virtual de Aprendizagem deverá disponibilizar uma estrutura que permite os professores acompanharem do processo de resolução de problemas, e aos alunos um recurso para chegar a uma solução por meio da sequência das etapas.

EP07 - O aprendiz deve ser estimulado a testar as suas ideias contra visões e contextos alternativos: O Ambiente Virtual de Aprendizagem deverá disponibilizar uma estrutura que permite os professores acompanharem do processo de análise de soluções, e aos alunos um recurso de gerenciador de tarefas .

EP08 - PBL é suportado por processos de planejamento: O Ambiente Virtual de Aprendizagem deverá disponibilizar uma estrutura para que os participantes estabeleçam os componentes elementares ao processo de ensino aprendizagem, o que inclui escolher ou criar cenários de aprendizagem, propor problemas, propor desafio, definir objetivos de aprendizagem, definir evidências de aprendizagem, disponibilizar conteúdos, criar ambientes de aprendizagem e formar equipes.

EP09 - PBL é suportado por processos de avaliação: O Ambiente Virtual de Aprendizagem deverá disponibilizar suporte a uma avaliação autêntica, que avalia o conteúdo, processo, resultado, desempenho, satisfação do cliente, autenticidade da abordagem PBL e o desempenho do professor/tutor, sob a visão do estudante.

EP10 - As avaliações devem medir o progresso do aprendiz segundo os objetivos do PBL: O Ambiente Virtual de Aprendizagem deverá permitir a possibilidade de gerenciar objetivos de aprendizagem. Objetivos de aprendizagem descrevem o conhecimento observável e as competências e habilidades que os alunos deverão melhorar como a resolução dos problemas.

A maioria dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem analisados (E-BiACS, PBL-VE, AAERO, Moodle e BioWorld) são estáticos e lineares. O conteúdo que é apresentado aos alunos é o mesmo, independentemente do perfil do aluno, nível de escolaridade ou conhecimento prévio. Também podemos identificar que a maioria desses ambientes virtuais, não objetivam definir um processo de ensino aprendizagem baseado em PBL estruturado por atividades bem definidas como a ferramenta PDCA (Plan, Do, Check e Act).

Em Kotsilieris e Dimopoulou (2013), os autores afirmam que o Second Life consegue suportar educação online dirigida a conteúdo, mas existem poucos dados que indiquem o suporte a PBL efetivamente. Esse ambiente virtual de aprendizagem 3D também não possui o background pedagógico para fornecer um ambiente real centrado no aluno.

A tabela 6, mostra que alguns AVA's apresentados e analisados na seção 3.2.3, possuem alguns conceitos como autonomia, imersão, interação e colaboração que, entretanto, não contemplam todas as estratégias pedagógicas de ensino-aprendizagem PBL, aplicada no ambiente virtual de aprendizagem necessária para suportar as ações propostas por esse trabalho os quais serão executadas no ciclo PDCA.

Tabela 6 – Análise das estratégias pedagógicas implementadas pelos AVA's

Estratégia Pedagógica	PBL-Coach	EBiACS	ABP-Virtual	SimAULA	Second-Life	Smart-Educacion	PBL-VE	AAERO	Moodle	BioWorld
EP01	x				x					x
EP02	x	x	x		x	x	x		x	x
EP03	x	x		x		x	x	x		x
EP04	x	x		x			x	x		x
EP05	x	x	x	x		x	x	x		x
EP06	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
EP07	x		x	x	x		x		x	x
EP08	x					x				
EP09	x		x			x				
EP10	x	x	x		x	x	x	x	x	x

Nesse sentido a partir da análise dos resultados mencionados na tabela 6, com o foco em pontos fortes, potenciais, o que fazem e como fazem, foi definido os recursos tecnológicos propostos que proveem oportunidades de melhorar a participação dos professores e alunos e, como consequência, uma adequação na forma de ensinar e aprender utilizando PBL. Além disso, deve proporcionar uma aprendizagem colaborativa, interação, autonomia e imersiva, o que será tratado na próxima sessão.

4.1.3 PBL-Coach: Recursos Tecnológicos

Neste sentido, a seguir se apresenta os recursos tecnológicos propostos para o PBL-Coach:

RT01 - Recursos de Autenticação Responsiva: acesso ao ambiente virtual de aprendizagem através do desktop, laptop, tablet ou smartphone.

RT02 - Recursos de Gerenciamento de Cenário de Aprendizagem: este recurso permite a possibilidade de cadastrar, visualizar, alterar e excluir cenários de aprendizagem. O Ambiente Virtual de Aprendizagem deverá refletir e contextualizar os cenários de aprendizagem de acordo com a realidade do mercado para refletir a complexidade do cenário em que os alunos devem estar habilitados para a interagir no

fim do aprendizado. Deve-se apoiar o aluno a trabalhar em um cenário complexo. A percepção do cenário é importante para o entendimento de qualquer conceito.

RT03 - Recursos de Gerenciamento de Espaços de Aprendizagem Imersivo : este recurso permite a possibilidade de criar espaços de aprendizagem imersivo para os alunos utilizando o modelo dos ambientes de aprendizagem do Google Learning Space, um centro de aprendizagem colaborativo onde alunos de todas as idades vão para ler, aprender e compartilhar, usando tecnologia em um ambiente especialmente projetado para essa finalidade. Ele permite também a visualização, alteração, e exclusão desses ambientes virtuais de aprendizagem imersivos.

RT04 - Recursos de Gerenciamento de Grupo: a função deste recurso é gerenciar os grupos de aprendizagem de um cenário já cadastrado, ele permite também a visualização, alteração, exclusão e também a inserção de estudantes e professores/tutores nos grupos.

RT05 - Recursos de Gerenciamento de Problema: este recurso vai possibilitar o armazenamento de problemas em um repositório compartilhado e realizar buscas através de diversas informações de interesse. Vai também possibilitar a visualização dos problemas com informações específicas de orientações aos tutores que não devem ser visualizadas pelos alunos e a elaboração ou escolha de novos problemas a partir de problemas pre-existentes.

RT06 - Recursos de Definição de Desafio-Problema: este recurso tem como função cadastrar, visualizar, alterar e excluir desafios-problemas. Um desafio-problema propõe questões que devem ser resolvidas pelos alunos, e devem exigir múltiplas atividades e a síntese de diversos tipos de informação para poder ser resolvido. Os desafios são temas de potencial relevância ao problema.

RT07 - Recursos de Objetivos de Aprendizagem: este recurso permite cadastrar, visualizar, alterar e excluir objetivos de aprendizagem. Objetivos de aprendizagem descrevem o conhecimento observável ou modelos mentais que os alunos devem demonstrar como a resolução dos desafios-problemas.

RT08 - Recursos de Gerenciamento de Arquivos: este recurso tem como função de armazenamento de arquivos, que é sincronizado com o Google Drive, um serviço de armazenamento de arquivos que permite ao usuário organizar, fazer backups e compartilhar fotos, músicas, vídeos e outros documentos na nuvem.

RT09 - Recursos de análise de Soluções: este recurso disponibiliza uma estrutura que permite o acompanhamento do processo de análise de soluções, e aos alunos uma forma de pensar através do problema e chegar a uma solução por meio da sequência das etapas: Ideias: possíveis soluções para resolver o problema; Fatos: informações a respeito do problema; Hipóteses: levantar questões de aprendizagem

para resolver o problema e; Plano de Ação: estratégias, recursos, informações, tudo aquilo que o leve à solução.

RT10 - Recursos Gerenciamento de Tarefas: este recurso utiliza a abordagem ágil Kanban. O Kanban consiste em um espaço – representado por cartões – que apresenta as etapas do fluxo de trabalho com as atividades e atribuições dos membros da equipe. O Kanban pode ser usado também como uma ferramenta de gerenciador de tarefas. Isso é uma de suas mais importantes funções atualmente. A ferramenta Kanban possui um quadro com colunas com as etapas: “a fazer“, ”fazendo“, ”feito“, ”checado“ e ”impedimentos“. Dessa forma, os cartões inseridos pelos aprendizes vão passando por colunas que representam o estado daquela tarefa dando a autonomia necessária para os aprendizes no processo de resolução de problemas. O melhor é que ele ainda pode funcionar como um modelo de práticas ágeis. Pois, com os métodos do Kanban, é possível desenvolver interações-processos pelos quais passam a resoluções de problemas. Assim, pode-se planejar e gerenciar tarefas em períodos determinados por dias e semanas.

RT11 - Recursos de Colaboração: este recurso permitirá aos professores/tutores e aos alunos a criação e edição de texto, montagem de apresentações, criação de planilhas, entre outras funções. Assim poderão editar um arquivo ao mesmo tempo, que outras pessoas, nos documentos, nas planilhas e nas apresentações, e também conversar com essas pessoas para tomar decisões em grupo quanto ao conteúdo incluído.

RT12 - Recursos de Comunicação: este recurso promoverá uma rica interação entre professor/aluno, professor/professor e aluno/aluno através de diferentes eventos, dentro e fora da classe ou no ambiente virtual de aprendizagem. Os alunos e professores podem programar e fazer reuniões remotas combinando o Google Agenda e o Hangouts.

RT13 - Recursos de Gamificação: este recurso promoverá um sistema relacionado a acúmulo de pontos com a finalidade de fornecer feedback, determinando o *status* do participante e exibindo o seu progresso, levando-o a adquirir as suas recompensas, além de mostrar as suas recentes realizações baseando-se em apenas quatro elementos: pontuação, troféus, quadro de líderes e recompensas, com a finalidade de promover engajamento aos aprendizes.

RT14 - Recursos Gerenciamento de Avaliação: este recurso promoverá suporte a uma avaliação autêntica, que avalia o conteúdo, processo, resultado, desempenho, satisfação do cliente, maturidade da abordagem PBL e o desempenho do professor/tutor, sob a visão do estudante.

De maneira geral, estes recursos tecnológicos propostos consiste em manter

os objetivos educacionais e a avaliação alinhada durante o processo de ensino e aprendizagem em PBL.

Da mesma forma que o método PBL tem sido adotado para suportar as novas necessidades de uma formação que contemple não só conhecimento como também habilidades e atitudes necessárias à vida profissional, os recursos tecnológicos também devem ser adaptados para se adequar às novas mudanças na maneira de ensinar e aprender.

4.1.4 PBL-Coach: Design de Visual

Esta sessão consiste em apresentar uma proposta de como o design de projeto visual como um instrumento auxiliador no processo de ensino aprendizagem virtual. Busca-se aqui a ideia de aperfeiçoar e potencializar às mediações no espaço físico dos espaços de aprendizagem virtual com base nas teorias de Egg, Fontoura e Humanas (2011), sobre a tese do EdaDe e também experiências internacionais e nacionais significativas com a contribuição do design no âmbito educacional.

Foi necessário considerar algumas perguntas como: Como será o cenário? quais serão os objetos do cenário? Qual será a visualização gráfica? 2D, 3D, primeira pessoa ou terceira pessoa? Qual será a trilha? Como será os avatares? Qual a personalidade dos personagens ? Ele anda ou corre ? Como e quando ele realiza cada as ações?

Para responder as perguntas Como será o cenário? e quais serão os objetos do cenário? Foi sugerido um a construção de um ambientes de aprendizagem mais lúdicos, que promoveria uma interação mais intensa e prazerosa para os participantes, com a finalidade de promover criatividade e colaboração. Tinha que ser diferente dos ambientes virtuais de aprendizagem e das salas de aulas tradicionais, onde os estudantes ficam em carteiras separadas e possuem poucos recursos para interagir.

O cenário precisava ser cheio de almofadas, bancos coloridos, alguns brinquedos e dispositivos eletrônicos, O caderno tinha que dá lugar ao tablet; televisores cumprem uma parte do papel do quadro negro; os alunos tinham que ser estimulados a trabalharem em grupo e desenvolverem uma capacidade de análise e resolução de problemas compatíveis com as necessidades de mercado de forma criativa.

Os objetos que compõe o cenário são: Smart TV, tablet, quadro de atividades, quadro de Ranking ,estantes com livros, computadores, mesa com documentos e copos e puffs. A referencia adotada para o cenário foi o ambientes de aprendizagem do Google Learning Space, um centro de aprendizagem colaborativo onde alunos de todas as idades vão para ler, aprender e compartilhar, usando tecnologia em um ambiente especialmente projetado para essa finalidade (Figura 9).



Figura 9 – Google Learning Space

Os avatares trata dos perfis virtuais personalizáveis envolvidos no processo de aprendizagem, eles são representados pelos seus avatares e receberão funções dentro dos cenários de aprendizagem com o objetivo de estimular e facilitar interações sociais entre os participantes, ou seja, relações dinâmicas diferentes criadas pela tecnologia, provocando aprendizagem colaborativa e multi direcional.

Para responder as perguntas como será os avatares? Qual a personalidade dos personagens ? Foi considerado a compreensão o papel do corpo na construção identitária de jovens universitários, as representações do corpo são evidencias centrais para a interpretação dos sentidos que são dados ao corpo pelos indivíduos que interagem neste contexto dos ambientes virtuais 3D.

Para tanto, um dos aspectos discutido foi o conceito de jovens e consequentemente da cultura em que eles estão submersos, a cultura juvenil. Sendo assim, as categorias jovens e juventudes são pertinentes a essa investigação, compreendendo-as como uma unidade social, como um grupo com interesses comuns conforme mostra a Figura 10.



Figura 10 – Modelos dos Avatares

Para responder as perguntas qual será a visualização gráfica? 2D, 3D, primeira pessoa ou terceira pessoa? ele anda ou corre? Foi definido que a visualização gráfica será em 3D e em primeira pessoa e só vai andar. Para responder a pergunta como e quando ele realiza cada as ações? Foi definido os avatares poderão interagir com os objetos ligando, clicando e pegando. A ambientação sonora é uma característica importante.

Um ambiente com belos gráficos torna-se incompleto sem uma boa trilha musical e efeitos sonoros bem selecionados. Os recursos de áudio dão mais vida ao ambiente, tornando-o muito mais emocionante. E por fim, para responder a pergunta qual será a trilha? O autor desse trabalho preferiu comprar a trilha sonora baseada no tema inspiração. Essa foi a trilha sonora escolhida: <http://audiojungle.net/item/inspiratio n/7737562>.

4.2 PBL-Coach: (Desenvolvimento)

Com base no conjunto de artefatos produzidos nas atividades anteriores, inicia-se o desenvolvimento dos artefatos de software. Esta atividade contempla a implementação do modelo e dos requisitos da Arquitetura, escolhas das ferramentas e tecnologias e desenvolvimento dos protótipos funcionais de alta fidelidade.

4.2.1 PBL-Coach: Modelo e Requisitos Arquiteturais

O modelo FURPS+ é uma classificação de requisitos arquiteturais proposto por ROBERT GRADY (1992), que auxiliou na identificação dos requisitos de um sistema e na sua organização e classificação na especificação de requisitos. As letras do acrônimo

significam respectivamente: funcionalidade (functionality), usabilidade (usability), confiabilidade (reliability), desempenho (performance) e suportabilidade (supportability). Já o símbolo “+” é utilizado para representar restrições impostas à solução, que também são consideradas como requisitos, como, por exemplo, as restrições de design, de implementação, de interface e físicas.

Os requisitos arquiteturais desse modelo foram descritos e classificados utilizando o modelo FURPS+ e estão descritos na Tabela 7.

Tabela 7 – Requisitos Arquiteturais

Código	Requisito Arquitetural	FURPS+
RA01	Interface visual simples e intuitiva. O usuário de qualquer nível de experiência de informática deverá utilizar a aplicação sem nenhuma ajuda ou manual.	Usabilidade
RA02	Todos os componentes do sistema deverão estar disponíveis 99,99% do tempo medido semanalmente, isto é, terá tolerância a falhas de 1 minuto por semana. Sem tolerância de interrupção do serviço por manutenção programada.	Confiabilidade
RA03	A aplicação cliente deverá ser web e compatível com o padrão HTML5, isto é, funcionará em todos os dispositivos que aplicam este padrão, inclusive dispositivos móveis.	Funcionalidade
RA04	A interface da aplicação deverá se adaptar a qualquer tamanho de tela ou resolução, sem prejudicar a aparência e acessibilidade.	Usabilidade
RA05	A aplicação deverá ser escalável para qualquer número de usuários, apenas adicionando mais instâncias do servidor conforme o número de usuários simultâneos.	Performance
RA06	Os componentes da aplicação deverão ser reutilizáveis, extensíveis e testáveis para que o desenvolvimento de novas funcionalidades não afete o comportamento da aplicação.	Suportabilidade
RA07	Deve haver uma separação lógica entre a aplicação cliente e a aplicação servidor, a primeira consumirá os serviços da segunda para prover os dados e realizar as ações.	Restrição de design
RA08	A aplicação cliente deve rodar inteiramente no navegador web e utilizar a linguagem JavaScript em conjunto com o framework AngularJS.	Restrição de implementação

De acordo com os requisitos arquiteturais, foi definido o modelo arquitetural candidata, o qual se baseia em camadas e define-se como um conjunto de subsistemas do software organizados, onde cada camada é acomodada sobre a camada inferior, como apresentado pela Figura 11.

Nesta estrutura, a maior camada utiliza os serviços das camadas inferiores, mas as camadas inferiores não conhecem as camadas superiores e, não acessam os seus serviços. Entre os seus benefícios, podemos citar: coesão; separação de responsabilidades; redução de dependências; possibilidade de substituição da implementação.

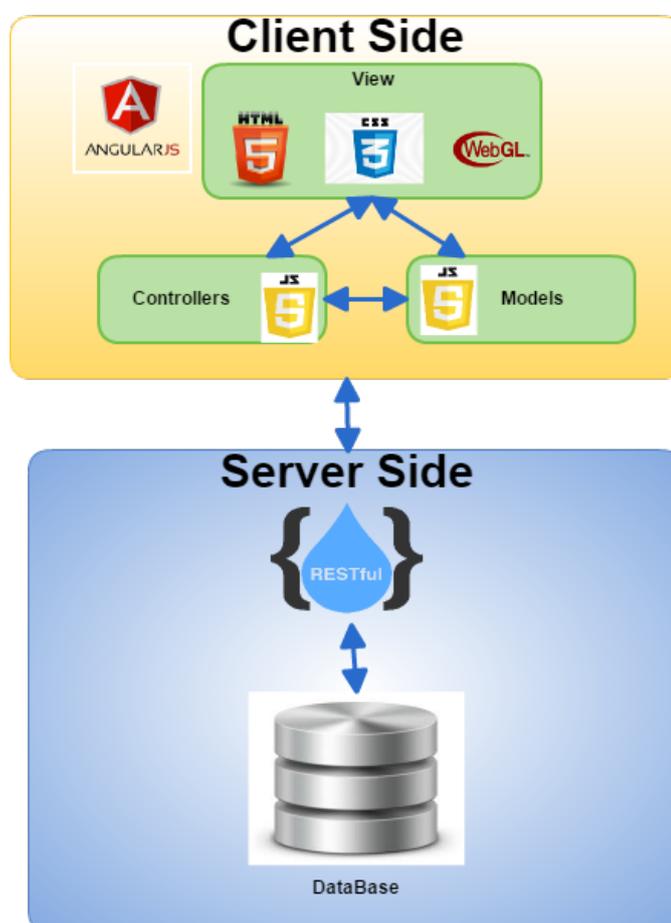


Figura 11 – Modelo Arquitetural

No client-side, a separação de camadas é clara, e o principal modelo empregado é o MVC, no qual a visão é o DOM (Document Object Model), que é a estrutura do HTML em memória; os controladores são classes JavaScript, e o modelo são os dados armazenados nas propriedades dos objetos JavaScript. Este padrão possibilita uma melhor organização do código, gerando grandes benefícios como a facilidade de extensão, manutenção e testes. Para atender aos requisitos RA03, RA07 e RA08, foi aplicado o padrão MVC client-side, utilizando o framework AngularJS. Ele delega toda a responsabilidade pelo fluxo de apresentação da aplicação para o lado cliente.

AngularJS é um framework MVC (ou MVW) para desenvolvimento de aplicações front-end em JavaScript desenvolvido e mantido pelo Google. Com uma estrutura bem definida, o AngularJS facilita a organização do código, além de fornecer con-

trole de dependências e two-way binding nas views HTML. O AngularJS, que conta com ampla documentação (AngularJS: API Reference, 2014), nos permite estender o vocabulário HTML, de modo específico, para cada aplicação, através da criação de novas tags ou novos atributos em tags HTML padrão. O ambiente resultante é extraordinariamente expressivo, legível e rápido para se desenvolver.

No AngularJS, os templates e os dados são trazidos do servidor para serem montados no browser, então o servidor passa a servir apenas páginas estáticas e dados via algum tipo de serviço. Este recurso é inovador e tem por trás grandes decisões de projeto, além de possuir alguns benefícios, como a redução do tráfego de dados entre o cliente e o servidor, diminuindo o uso da banda e a melhoria da usabilidade. Ainda vale ressaltar que este modelo faz com que a lógica do cliente seja separada do servidor, não importando a tecnologia utilizada no servidor, porém atendendo ao contrato dos serviços utilizados pelo cliente.

Além disso, o padrão MVC client-side e as suas características fazem com que toda a comunicação com o servidor seja realizada por meio de web services, e os componentes do servidor centralizem apenas a lógica de negócio da aplicação. Desta forma, os padrões SOA e REST são inerentemente aplicáveis nesta arquitetura e, em decorrência disso, atendem aos requisitos RA02 e RA05 que dizem respeito à disponibilidade e performance. Assim, uma aplicação servidor que implementa os padrões SOA e API REST²⁰ de forma estrita é escalável, pois os serviços resultantes são stateless (não mantém o estado entre as requisições), e aplicam técnicas de processamento distribuído e cache, garantindo uma resposta rápida para o cliente e uma escalabilidade linear.

4.2.2 *PBL-Coach: Tecnologias*

Para uma melhor experiência do usuário e atendimento dos requisitos RA01 e RA04, serão implementadas interfaces de usuário simplificadas para o público alvo, utilizando bibliotecas de componentes web para criar interfaces responsivas para todos os tamanhos de telas e acessíveis em qualquer dispositivo. Para esse objetivo será utilizado o Html5, este componente é a próxima geração do HTML, com uma tecnologia que visa disponibilizar novas características necessárias na criação de Aplicações Web modernas, assim como padronizar funcionalidades que já eram utilizadas por anos na plataforma Web, porém não possuíam documentação ou padrões. Uma das novas características apresentadas no HTML5 é o elemento Canvas. O elemento Canvas possibilita a renderização de gráficos, jogos e imagens em uma página Web.

²⁰ Estilo de arquitetura para construção de web services consistentes e coesos. O estilo de arquitetura REST é baseado em recursos e nos estados desses recursos.

A injeção de dependências do AngularJS é um recurso inovador nos frameworks client-side, que permite utilizar um estilo de desenvolvimento no qual em vez de instanciar as dependências manualmente, as classes apenas solicitam o que elas precisam. Desta forma, o atendimento do requisito R06, que diz respeito ao reuso, extensão e testes dos componentes, será atendido utilizando os padrões DI e Active Record, um padrão arquitetural para mapeamento de objetos de domínio a estruturas de dados, representando uma tabela ou um documento e encapsulando o acesso ao repositório de dados. Os padrões DI e Active Record são recomendados para reduzir o acoplamento entre os mesmos, possibilitando a substituição da implementação sem a necessidade de alteração de outros componentes, bem como facilitando os testes.

Visualização de modelos de três dimensões na web, que quando combinadas, abrem as portas à criação de ferramentas interativas de fácil utilização por parte dos usuários. WebGL representa a mais recente tecnologia para gerar gráficos em 3D direto da janela do navegador, sem a necessidade de qualquer download ou plugin à parte.

O WebGL é uma forma de implementar a aceleração gráfica aos comandos do navegador através do HTML 5. WebGL é parte da família de tecnologias HTML5, e embora não esteja na especificação oficial, já é suportado na maioria dos browsers modernos. Assim como Web Sockets e outras tecnologias fora da recomendação oficial da W3C, WebGL é uma componente essencial das tecnologias de navegadores modernos.

O WebGL serve de base a vários programas que permitem visualizar modelos e cenas 3D na web. Um visualizador 3D na web é uma plataforma que permite criar ou carregar modelos 3D de objetos que posteriormente são mostrados em três dimensões recorrendo a um browser. Este tipo de ferramentas proporciona ao usuário uma interface de interação com os objetos da cena que permite manipular a posição da câmara e, muitas das vezes, alguns atributos dos objetos presentes na cena. Estas ferramentas podem ser adaptadas a várias atividades como, por exemplo, a educação, jogos eletrônicos e entretenimento.

No server-side, no qual a aplicação cliente será baseada, implementam-se serviços no modelo RESTful Web Services²¹, utilizando o formato de comunicação JSON (JavaScript Object Notation) sobre o protocolo HTTP²². Os recursos que serão expostos como serviços para a comunicação com a aplicação cliente serão dispostos em uma estrutura de nomes utilizando o formato URI (Uniform Resource Identifier).

²¹ Pode ser denominado RESTful Web Services, os serviços web construídos utilizando as tecnologias HTTP, URI, XML e JSON que são padronizadas para utilização na web.

²² Protocolo de comunicação utilizado para sistemas de informação de hipermídia, distribuídos e colaborativos. É a base para a comunicação de dados da Web.

4.2.3 PBL-Coach: Ferramentas

Para a implementação do projeto proposto, foram realizadas a preparação das ferramentas utilizadas no desenvolvimento e as configurações iniciais do projeto. A ferramenta de controle de versão foi o Git no serviço gratuito GitHub²³, que também disponibiliza um servidor para a publicação de páginas estáticas. No ambiente de desenvolvimento do projeto foi utilizado o Brackets²⁴ um editor de arquivos para os formatos HTML, JS e CSS. Para a execução da aplicação, gerenciamento de dependências e construção do projeto foi utilizada a plataforma Node.js, um interpretador de código JavaScript que funciona do lado do servidor. Seu objetivo foi ajudar o programador no desenvolvimento.

Para desenvolver os recursos tecnológicos foram preciso utilizar técnicas gráficas de renderização (processo pelo qual se pode obter o produto final de um processamento digital qualquer). Para esse processo utilizou o Blender3d²⁵ um programa desenvolvido pela Blender3d foundation para modelagem, animação, texturização, composição e criação dos objetos 3D (Figura 12).



Figura 12 – Modelagem e criação dos avatares

Na concepção do espaço de aprendizagem imersivo foi necessário considerar algumas perguntas como: como será o cenário? Quais serão os objetos do cenário? Qual será a visualização gráfica? Primeira pessoa ou terceira pessoa? Qual será a trilha? Como serão os avatares? Qual a personalidade dos personagens? Ele anda ou corre? Como e quando ele realiza cada uma das ações?

Foi necessário também escolher a game engine que se encarregará de controlar

²³ <http://angular.github.io>

²⁴ <http://brackets.io/>

²⁵ Blender3D: <https://www.blender.org/>

os modelos para serem renderizados, e tratará das entradas de dados do jogador, tratará de todo o processamento de baixo nível e outras coisas que o desenvolvedor normalmente não deseja fazer ou não tem tempo para se preocupar. A game engine é o programa de computador utilizado na confecção dos jogos digitais. É na game engine que a programação do jogo é feita, unindo arquivos de áudio, imagens e modelos 3D para criar os diversos cenários e ambientes do jogo.

A game engine escolhida foi o Unity5²⁶ que possibilitou uma fácil integração entre código e modelagem 3D. Para esta finalidade é comum que os engines apresentem editores de cenas. O Unity é um programa com várias funcionalidades, o que permite ao usuário fazer desde jogos simples até jogos de última geração. Desde ambientes 3D como bibliotecas virtuais até aplicativos multiplataformas (Figura 13).

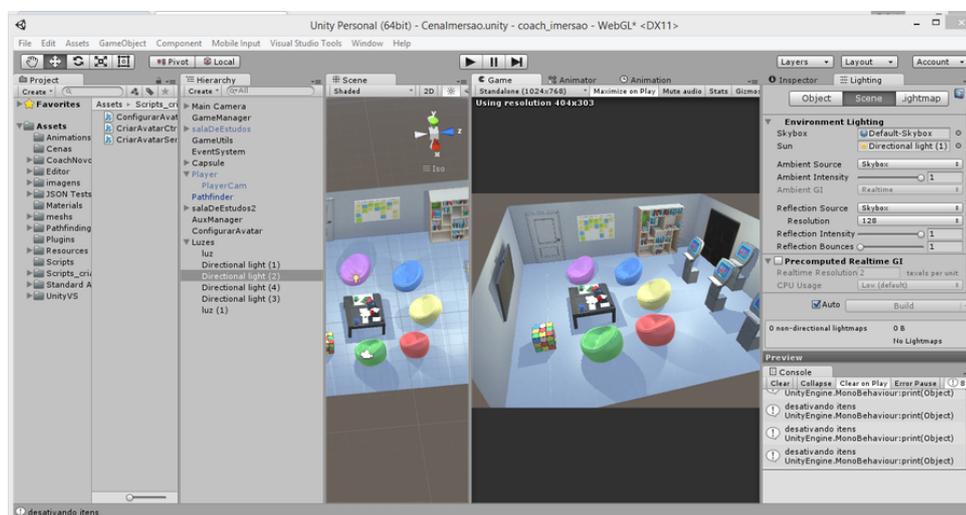


Figura 13 – Modelo do Ambiente de Aprendizagem 3D

As três linguagens de programação que podem ser utilizadas no Unity são Boo²⁷, JavaScript e o C#²⁸. Às linguagens de programação utilizadas para o desenvolvimento das funcionalidades foram JavaScript e o C#. Às vantagens em utilizar a Unity 3D como game engine são muitas. Para começar, a possibilidade de fazer um jogo e publicá-lo em diversas plataformas.

Para implementar o multiplayer e a aplicação de chat, foi utilizado o conceito de

²⁶ <https://unity3d.com/pt/unity/multiplatform>

²⁷ Boo é uma linguagem compilada e estática e com uma sintaxe baseada no Python, combinando a clareza da sintaxe do Python com as garantias e desempenhos desejados em uma linguagem estaticamente tipada.

²⁸ o C# ou C Sharp (em português lê-se “cê charp”), é uma linguagem de programação interpretada multi-paradigma fortemente tipada, e, possuindo paradigmas de programação imperativa, funcional, declarativa, orientada a objetos e generica C# foi desenvolvido(a) pela Microsoft como parte da plataforma .

websockets²⁹, onde este é uma nova adição às especificações do HTML5, o qual, no que lhe concerne, permite que um servidor web consiga estabelecer uma conexão com o navegador e se comunicar diretamente com ele, sem qualquer atraso. Normalmente, a comunicação regular consiste em uma série de pedidos e respostas entre o navegador e o servidor web, onde, para Aplicações Web que atuam em tempo real. Dessa forma, com a utilização de websockets, foi possível estabelecer uma conexão uma única vez e, em seguida, a comunicação entre o servidor e o navegador, sem problemas de atrasos ou lags.

4.2.4 PBL-Coach: Ambiente Virtual de Aprendizagem

Prototipagem, de alta fidelidade, se preocupa em desenvolver um material que possibilite a interação do usuário como se fosse o produto final. Um protótipo de alta fidelidade representa fielmente o produto final em termos de aparência visual, interatividade e navegação, além de possuir nível razoável de funcionalidade implementada e conter alguma amostra do conteúdo. Os protótipos de alta fidelidade são desenvolvidos e apresentados no computador e buscam atender, o mais fielmente possível, às quatro dimensões de fidelidade de modelo definidas por Mayhew (1999) e descritas acima: detalhamento; grau de funcionalidade; similaridade de interação; refinamento estético.

4.2.4.1 PBL-Coach: Versão “Beta”

Apresenta-se, a seguir, os principais protótipos funcionais da Versão “Beta” conforme pode ser visto nas figuras (14 e 15).



Figura 14 – Espaço de aprendizagem virtual imersivo da Versão “Beta”

²⁹ WebSocket é uma tecnologia que permite a comunicação bidirecional por canais full-duplex sobre um único soquete Transmission Control Protocol (TCP). Ele é projetado para ser executado em browsers e servidores web que suportem o HTML5



Figura 15 – Quadros de análise e resolução de problemas da Versão “Beta”

4.2.4.2 PBL-Coach: Versão “Candidata”

Apresenta-se, a seguir, os principais protótipos funcionais da Versão “Candidata” conforme pode ser visto nas figuras (16, 17 e 18).

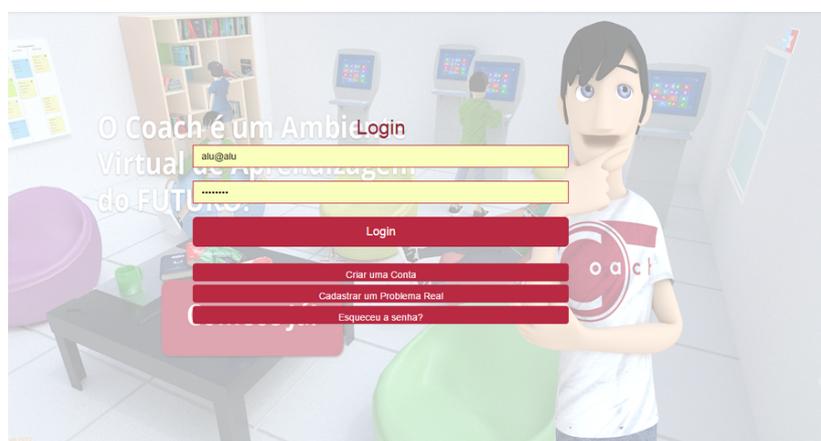


Figura 16 – Site de acesso aos Módulos da Versão “Candidata”

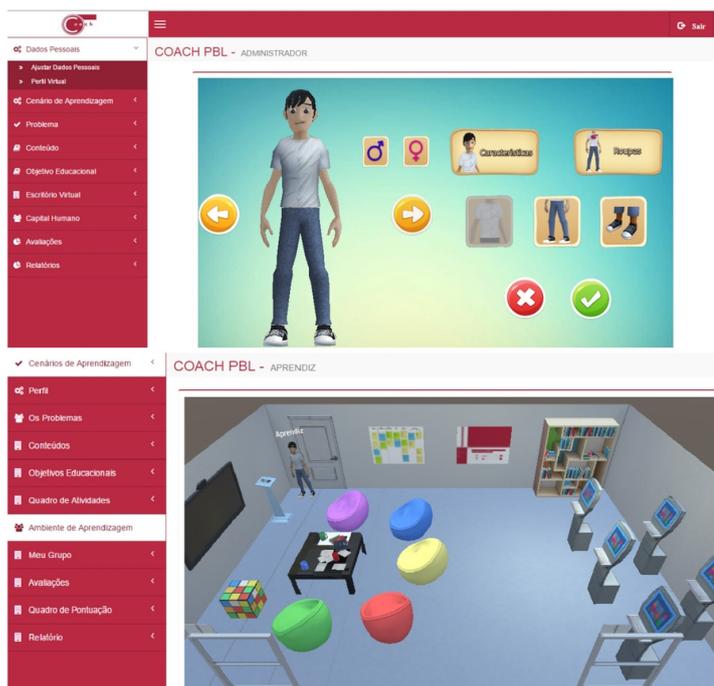


Figura 17 – Espaço de aprendizagem virtual imersivo da Versão “Candidata”



Figura 18 – Quadros de análise e resolução de problemas da Versão “Candidata”

4.2.4.3 PBL-Coach: Versão “Estabilizada”

Apresenta-se, a seguir, os principais recursos tecnológicos do PBL-Coach da Versão “Estabilizada” :

Os participantes poderá acessar os seus módulos principais em um navegador web seja ele o navegador comum, Chrome, Safari, Firefox, ou Internet Explorer através do desktop, laptop, tablet ou smartphone conforme pode ser visto nas figuras (19, 20 e 21).



Figura 19 – Site de acesso aos Módulos da Versão “Estabilizada”



Figura 20 – Módulo Principal do Professor da Versão “Estabilizada”

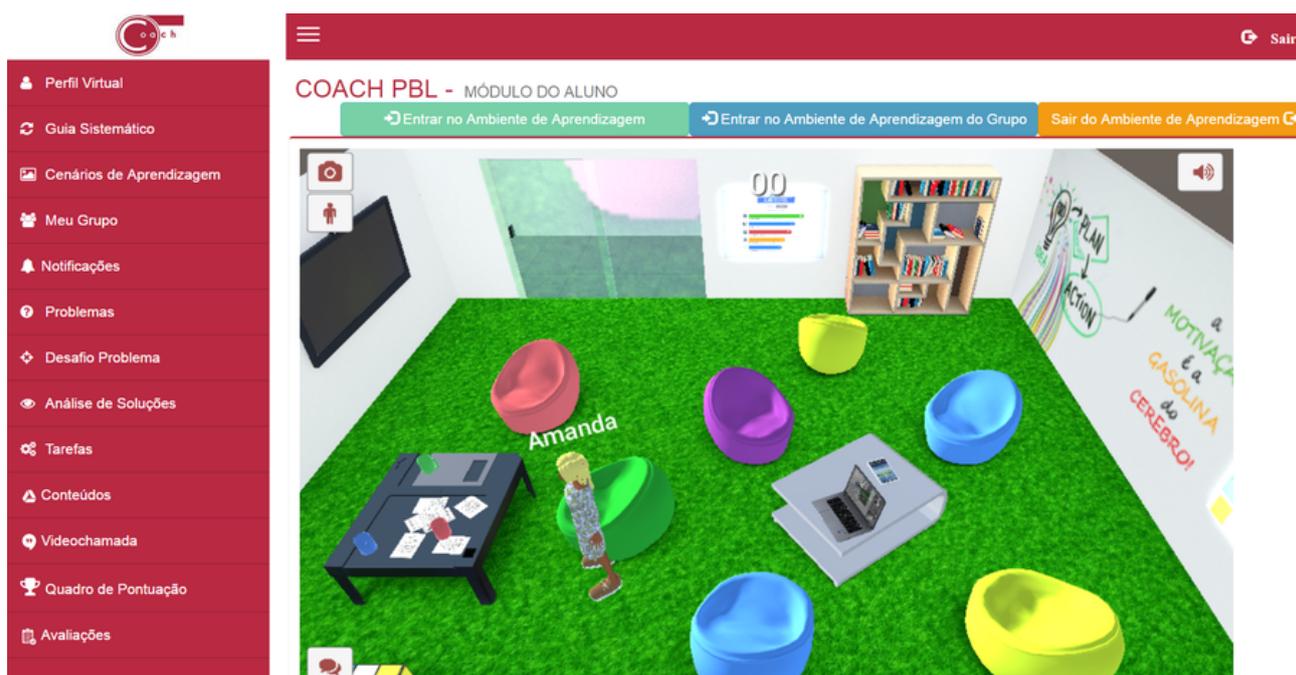


Figura 21 – Módulo Principal do Aluno da Versão “Estabilizada”

Na Figura 22 é apresentada o espaço de aprendizagem virtual imersivo que é diferente das salas de aulas tradicionais, onde os estudantes ficam em carteiras separadas e possuem poucos recursos para interagir.

O espaço de aprendizagem imersivo foi pensado para promover criatividade e colaboração. Um espaço de aprendizagem imersivo cheio de almofadas, bancos coloridos, alguns brinquedos e dispositivos eletrônicos, O caderno dá lugar ao tablet; televisores cumprem uma parte do papel do quadro negro; os alunos são estimulados os participantes a trabalharem em grupo e desenvolverem uma capacidade de análise e resolução de problemas compatíveis com as necessidades de mercado de forma criativa.



Figura 22 – Espaço de aprendizagem virtual imersivo da Versão “Estabilizada”.

Ao ligar a Smart TV (Figura 22, Objeto 8) os aprendizes poderão visualizar os problemas propostos, ao clicar no quadro de desafios/problemas (Figura 22, Objeto 2), os aprendizes poderão visualizar cartões com os Desafios/Problemas proposto pelos seus professores e tutores. Ao interagir com o quadro de Análise de Soluções (Figura 22, Objeto 6) os aprendizes poderão pensar através do problema e chegar a possíveis soluções por meio da sequência das etapas: Fatos: informações a respeito do problema; Hipóteses: levantar questões de aprendizagem para resolver o problema e; Plano de Ação: estratégias, recursos, informações, tudo aquilo que o leve à solução.

O quadro de resolução de problemas (Figura 22, Objeto 3) deve ser usado pelos aprendizes como uma ferramenta de gerenciador de tarefas. O quadro de Resolução de Problemas possui um quadro com colunas com as etapas: a fazer, fazendo, feito, checado e impedimentos. Dessa forma, os cartões inseridos por você e sua equipe vão passando por colunas que representam o estado daquela tarefa dando a autonomia necessária para os aprendizes e sua equipe no processo de resolução de problemas.

Em relação aos avatares, eles poderão ser configuráveis de forma criativa, permitindo variedades de formas e de estilos: corpo, olhos, sexo, cor de pele e cor de cabelo. Os modelos 3D dos avatares foram modelados seguindo as categorias jovem e juventude, como uma unidade social, como um grupo com interesses comuns. A Figura 23 mostra a tela de configuração dos avatares.

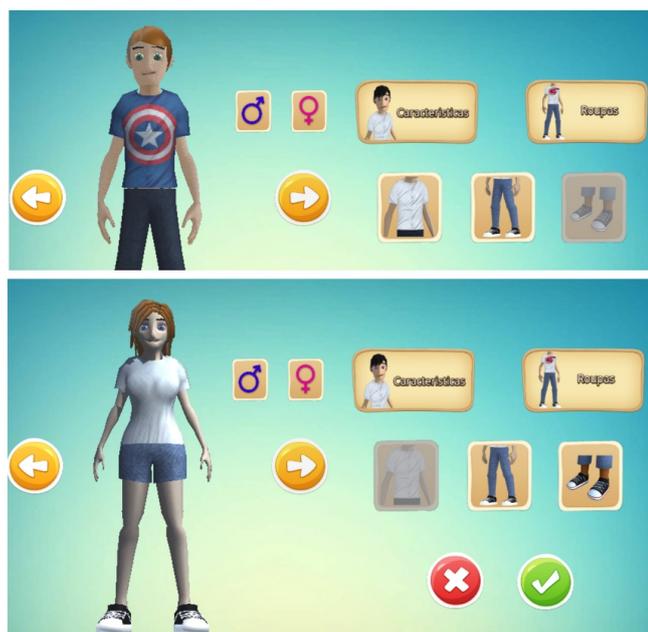


Figura 23 – Tela de configuração de avatares da Versão “Estabilizada”

Na Figura 24 é apresentada o recurso que vai disponibilizar uma estrutura que permite o acompanhamento do processo de análise de soluções, e aos alunos uma forma de pensar através do problema e chegar a uma solução por meio da sequência das etapas: Ideias: possíveis soluções para resolver o problema; Fatos: informações a respeito do problema; Hipóteses: levantar questões de aprendizagem para resolver o problema e; Plano de Ação: estratégias, recursos, informações, tudo aquilo que o leve à solução.

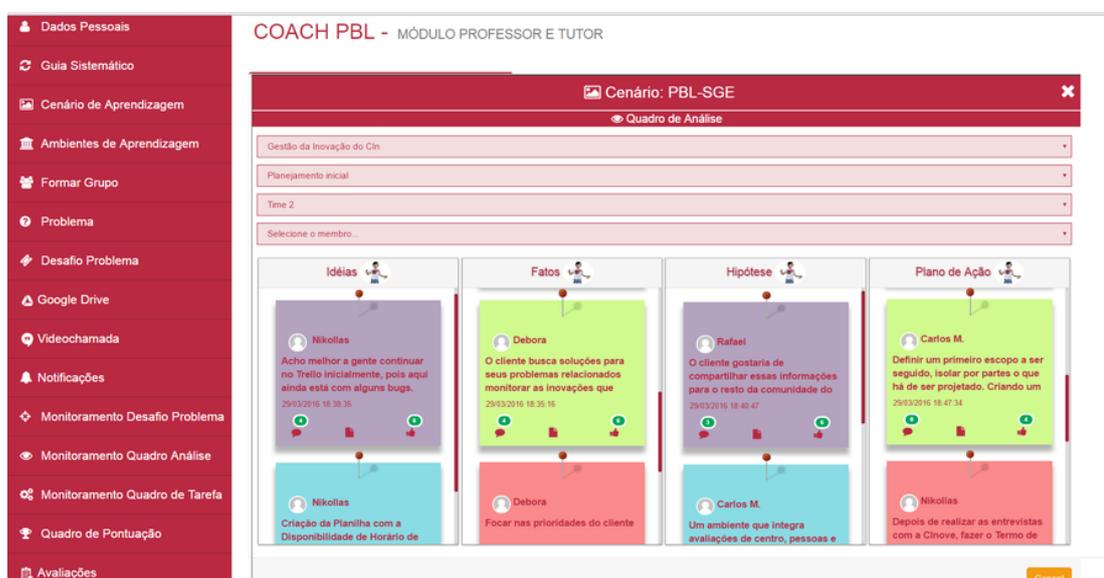


Figura 24 – Recurso Tecnológico de análise de Soluções da Versão “Estabilizada”

Na Figura 25 é apresentada o recurso que possui um quadro com colunas com as etapas: “a fazer“, ”fazendo“, ”feito“, ”checado“ e ”impedimentos“. Dessa forma, os cartões inseridos pelos aprendizes vão passando por colunas que representam o estado daquela tarefa dando a autonomia necessária para os aprendizes no processo de resolução de problemas.



Figura 25 – Recurso Tecnológico de Gerenciamento de Tarefas da Versão “Estabilizada”

Na Figura 26 é apresentada os Recursos Tecnológicos da etapa de planejamento (Plan). Estes Recursos Tecnológicos permitem o gerenciamento (cadastrar, visualizar, excluir, editar) das atividades da etapa de planejamento. Tais atividades objetivam estabelecer os componentes elementares ao processo de ensino-aprendizagem, o que significa gerenciar cenários de aprendizagem, problemas, desafio-problema, objetivos de aprendizagem, evidências de aprendizagem, conteúdos, ambientes de aprendizagem e equipes.

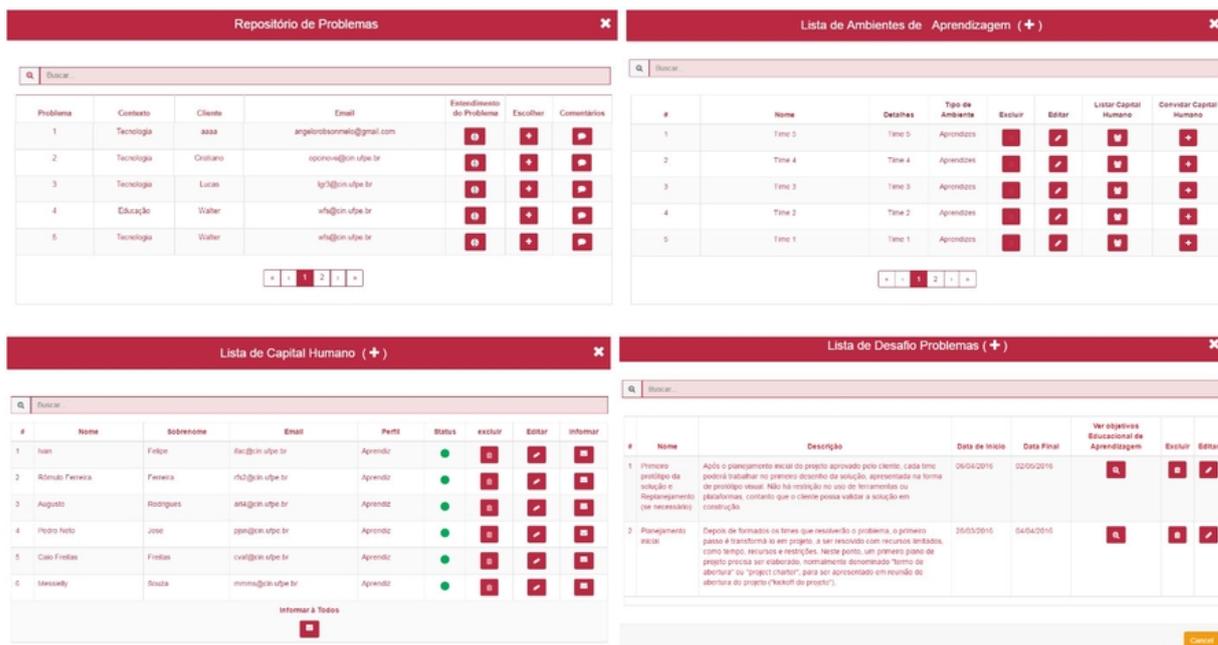


Figura 26 – Ferramentas da etapa de planejamento (Plan) da Versão “Estabilizada”

Na Figura 27 são apresentadas as telas das ferramentas que visam ajudar na verificação dos objetivos educacionais, estabelecidos durante a etapa de planejamento. Podendo acessar gráficos e relatórios gerados sobre as avaliações e participações.

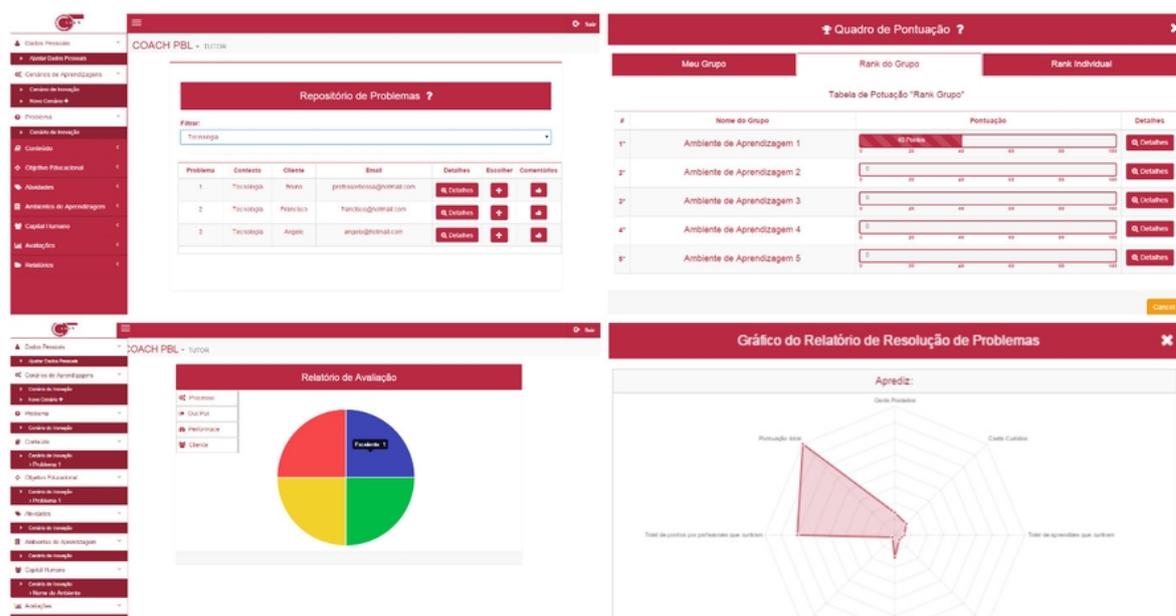


Figura 27 – Ferramentas de Gerenciamento de Avaliação da Versão “Estabilizada”

No (Apêndice J) é apresentado mais recursos tecnológicos da versão “Estabilizada”.

4.3 PBL-Coach: (Avaliação)

Essa etapa compreende a preparação, aplicação e análise dos instrumentos de coleta de dados, junto com usuários finais, de modo a analisar e verificar os resultados dos estudos de casos.

A Tabela 8 resume as principais informações sobre os três ciclos de avaliação e destaca os principais resultados.

Tabela 8 – Sumário dos Três Ciclos de Avaliação com os principais resultados

Visão geral	1.º Ciclo	2.º Ciclo	3.º Ciclo
Contexto	Treinamento Presencial	Curso de graduação	Curso de graduação
Cursos	Oficina PBL	Curso em Computação	Curso em Computação , administração e designer gráfico.
Participantes	Um (1) PBL-Tutor e seis (6) professores com diferentes níveis de conhecimento em PBL..	Cinquenta e um (51) alunos, cinco (5) professores, seis (6) mentores e um (1) PBL-Tutor	Sessenta e nove (69) alunos, dez (10) professores, dez (10) mentores e um (1) PBL-Tutor

Visão geral	1.º Ciclo	2.º Ciclo	3.º Ciclo
Disciplinas	Aprendizagem Baseada em Problemas	Projeto Integrador, Engenharia de Software, Programação, Banco de Dados e Empreendedorismo.	Projeto Integrador, Engenharia de Software, Programação, Banco de Dados, Empreendedorismo, Teoria geral da administração, Recursos humanos e Marketing.
Período	16/11/2015 á 16/12/2015	02/08/2016 á 30/12/2016	02/08/2017 á 30/12/2017
Modalidade	Presencial	Presencial	Presencial
Tipo de avaliação	Focus group	Estudo de Caso	Estudo de Caso
Objetivos de Avaliação	Aceitação (utilidade e usabilidade) da versão “beta” do projeto experimental do ambiente virtual de aprendizagem para PBL na visão de professores	Autenticidade (Aderência aos princípios de PBL do processo proposto); Potencialidade (Utilidade e Usabilidade da versão “candidata” do PBL-Coach); e Efetividade (Competências profissionais).	Melhorias na: Autenticidade (Aderência aos princípios de PBL); Potencialidade (Utilidade e Usabilidade da versão “estabilizada” do PBL-Coach); e Efetividade (Competências profissionais e comportamentais).

Visão geral	1.º Ciclo	2.º Ciclo	3.º Ciclo
Momento e quantidade de aplicação dos questionários	Aceitação (Um (1) questionário no final da etapa de desenvolvimento).	Autenticidade (Um (1) questionário no final do ciclo de avaliação); Potencialidade (Três (3) questionários no final de cada ciclo PDCA); e Efetividade Competências profissionais (Um (1) questionário no final do ciclo de avaliação).	Melhorias na: Autenticidade (Um (1) questionário no final do ciclo de avaliação); Potencialidade (três (3) questionários no final de cada ciclo PDCA); e Efetividade Competências profissionais (Um (1) questionário no final do ciclo de avaliação). Efetividade Competências comportamentais (Um (1) questionário no início do ciclo de avaliação e outro (1) no final do ciclo de avaliação).
Principais Resultados	Aceitável com pontos de melhorias.	Autenticidade (significativamente aderente aos princípios de PBL); Potencialidade (considerada adequada); e Efetividade(consideradas boas).	Autenticidade (fortemente aderente aos princípios de PBL); Potencialidade (considerada satisfatória); e Efetividade(considerada muito boas e consideradas significativas).

Tabela 9 – Sumário do terceiro Ciclo de Avaliação

Visão geral	3.º Ciclo
Contexto	Curso de graduação
Cursos	Curso em Computação , administração e designer gráfico.
Participantes	Sessenta e nove (69) alunos, dez (10) professores, dez (10) mentores e um (1) PBL-Tutor

Visão geral	3.º Ciclo
Disciplinas	Projeto Integrador, Engenharia de Software, Programação, Banco de Dados, Empreendedorismo, Teoria geral da administração, Recursos humanos e Marketing.
Período	02/08/2017 á 30/12/2017
Modalidade	Presencial
Tipo de avaliação	Estudo de Caso
Objetivos de Avaliação	Melhorias na: Autenticidade (Aderência aos princípios de PBL); Potencialidade (Utilidade e Usabilidade da versão “estabilizada“ do PBL-Coach); e Efetividade (Competências profissionais e comportamentais).
Momento e quantidade de aplicação dos questionários	Melhorias na: Autenticidade (Um (1) questionário no final do ciclo de avaliação); Potencialidade (três (3) questionários no final de cada ciclo PDCA); e Efetividade Competências profissionais (Um (1) questionário no final do ciclo de avaliação). Efetividade Competências comportamentais (Um (1) questionário no início do ciclo de avaliação e outro (1) no final do ciclo de avaliação).
Principais Resultados	Autenticidade (fortemente aderente aos princípios de PBL); Potencialidade (considerada satisfatória); e Efetividade(considerada muito boas e consideradas significativas).

4.3.1 1.º Ciclo de Avaliação

No dia 16 de novembro de 2015 ocorreu o primeiro encontro presencial entre o pesquisador e seis (06) professores com diferentes níveis de conhecimento em PBL, os professores receberam informações básicas sobre acesso à versão “beta“ do projeto experimental do PBL-Coach, informações sobre a pesquisa, sobre os métodos de coleta de dados, e foram orientados sobre as funcionalidades e as possibilidades de uso em suas práticas. Dessa forma, os professores começaram a explorar o PBL-Coach, para que pudessem se apropriar das funcionalidades. Vale salientar que os participantes poderão utilizá-lo livremente em qualquer lugar, conforme se mostra na Figura 28.

O objetivo dessa etapa foi avaliar a aceitação da versão “beta“ do projeto

experimental do PBL-Coach na visão de professores com diferentes níveis de conhecimento em PBL sobre a perspectiva da análise qualitativa e quantitativa, Em relação ao construto (utilidade) e (usabilidade) percebida do ambiente virtual de aprendizagem proposto pelos professores. Esses questionários encontram-se disponíveis para consulta nos (Apêndices A e E).



Figura 28 – Primeiro Ciclo de Avaliação

Marshall (1996) ressalta a inadequação de uma amostragem aleatória em pesquisas de abordagem qualitativa, e apresenta três abordagens para a seleção como Amostra de Conveniência, Amostra de Julgamento e Amostra Teórica (tradução livre). As amostras em estudos qualitativos tendem a ser pequenas, portanto foram selecionados 6 entrevistado, conforme se mostra na tabela 9.

Tabela 10 – Dados da Amostragem do Primeiro Ciclo de Avaliação

Entrevistado	Experiência no Ensino	Nível de Conhecimento em PBL
E1	Graduação	Intermediário
E2	Pos-Graduação	Básico
E3	Ensino Médio	Intermediário
E4	Graduação e Pos-Graduação	Avançado
E5	Graduação	Intermediário
E6	Graduação	Básico

Os seis participantes tiveram a oportunidade de explorar o ambiente virtual de aprendizagem proposto através de uma URL específica e apresentaram as suas opiniões considerando o objetivo desta pesquisa. Durante as entrevistas, primeiramente, o pesquisador perguntou aos respondentes se o áudio da entrevista poderia ser gravado. O processo de documentação dos dados do áudio é definido por (FLICK, 2009) como um procedimento fundamentado por três etapas: a gravação dos dados, a edição dos dados (transcrição) e a construção de uma nova realidade no texto produzido e por meio dele.

Esse ciclo de avaliação teve como objetivo avaliar a aceitação do Ambiente Virtual de aprendizagem proposto na visão de professores com diferentes níveis de conhecimento em PBL sobre a perspectiva da análise qualitativa e quantitativa, Em relação ao construto (utilidade) e (usabilidade) percebida do ambiente virtual de aprendizagem proposto pelos professores. Esse questionário previu o impacto da tecnologia no comportamento humano.

Considerando a etapa de implementação, o questionário foi construído na ferramenta Formulários Google³⁰, por permitir facilidade tanto na coleta dos dados quanto na sua análise. A etapa de execução, ou seja, sua aplicação nas entrevistas, foi realizada no período de 30 trinta dias.

Portanto, foram utilizados trechos dos comentários que expressam a opinião dos entrevistados em relação aos questionários para justificar os resultados obtidos. Assim, estes serão referenciados no texto por E1, E2, E3, E4, E5 e E6.

³⁰ Formulários Google para criar testes e pesquisas on-line e enviá-los para outras pessoas.

4.3.1.1 Análise sobre a Aceitação do PBL-Coach

- Análise sobre a Aceitação Sobre (**Utilidade**) do PBL-Coach

É possível identificar diversas teorias que tentam prever o impacto da tecnologia no comportamento humano, contudo nessa pesquisa o autor escolheu a Technology Acceptance Model (TAM). O Technology Acceptance Model, mais conhecido como modelo de aceitação de tecnologia (TAM), foi proposto por Davis (1989), sendo uma adaptação do modelo da Teoria da Ação racionada (TRA), já mencionada anteriormente. Porém segundo Davis (1989), por ser tão universal, o TRA foi modificado especificamente, para criar modelos de aceitação em tecnologia da informação, como no caso específico do TAM. Punter (2003) propõe diretrizes que permitem conduzir pesquisas que utilizam instrumentos de coleta de dados online.

Em relação ao (construto) utilidade percebida do ambiente virtual de aprendizagem proposto, foram selecionados seis (6) professores para responder o questionário no final do treinamento presencial. Primeiramente e presencialmente, junto com o pesquisador, eles foram convidados a responder um questionário que se encontra para consulta no (Apêndice A).

A seguir, mostra a porcentagem de respostas das questões sobre utilidade percebida do primeiro ciclo de avaliação.

A1- O PBL-Coach oferece suporte a proposição, análise e resolução de problemas e desafios ?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
100 %	0 %	0 %	0 %	0 %

A2- O PBL-Coach disponibiliza espaços de aprendizagem imersivos onde alunos estarão imersos, na prática, em atividades em que recebem feedback de seus colegas estudantes e professores ?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
16,67%	66,67%	16,67%	0 %	0 %

A3- O PBL-Coach possibilita a inserção e acesso de informações ?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
50,00%	50,00%	0 %	0 %	0 %

A4- O PBL-Coach possibilita troca de informações (principalmente em trabalhos em grupo) para ajudar uns aos outros, de maneira a promover um ensino multi-direcional ?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
100,00%	0 %	0 %	0 %	0 %

A5- O PBL-Coach possibilita estudantes e professores se comunicarem ?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
50,00%	50,00%	0 %	0 %	0 %

A6 - O PBL-Coach possibilita aos estudantes e professores planejarem suas ações ?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
66,67%	16,67%	16,67%	0 %	0 %

A7- O PBL-Coach possibilita aos estudantes liberdades de tomar decisões sobre o problema proposto e como tratar a sua solução ?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
66,67%	16,67%	16,67%	0 %	0 %

A8- O PBL-Coach favorece o acompanhamento e melhorias na construção do aprendizado ?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
50,00%	50,00%	0 %	0 %	0 %

Observa-se que na A1 todas as respostas obtidas relacionam-se à concordância com o resultado de 100,00% dentro das escalas “concordo”, enquanto a A2 teve 66,67% dentro das escalas “concordo”, 16,67% na escala “concordo fortemente” e 16,67% apresentou-se indeciso. Como ilustra a tabela 10, a concordância prevaleceu em ambas assertivas; isso significa que os alunos podem ser estimulados a trabalharem em grupo e compartilharem conhecimento de forma estratégica. Mesmo assim, um entrevistado, o E2, apresentou indecisão na assertiva A2.

Observa-se que, na A3, a maioria das respostas obtidas relaciona-se aos 50,00% dentro das escalas “concordo fortemente” e 50,00% dentro das escalas “concordo fortemente” e A4 todas as respostas obtidas relacionam-se à concordância com o resultado de 100,00% dentro das escalas “concordo”. A concordância prevaleceu em ambas as assertivas, significando que o PBL pode proporcionar colaboração e compartilhamento de informações.

Observa-se que, na A5, a maioria das respostas obtidas relaciona-se aos 50,00% dentro das escalas “concordo fortemente” e 50,00% dentro das escalas “concordo”, enquanto a A6 teve 66,67% dentro das escalas “concordo fortemente”, 16,67% na escala “concordo” e 16,67% apresentou-se indeciso. A concordância prevaleceu em ambas as assertivas. Isso significa que os alunos podem ser estimulados a se comunicarem e a planejarem as suas ações. Mesmo assim, um entrevistado, o E4, apresentou indecisão na assertiva A6.

Observa-se que na A7 a maioria das respostas obtidas relaciona-se a 66,67% dentro das escalas “concordo”, 16,67% dentro das escalas “concordo fortemente” e 16,67% apresentou-se indeciso, enquanto a A8 teve 50,00% dentro das escalas “concordo fortemente” e 50,00% dentro das escalas “concordo fortemente”. A concordância prevaleceu em ambas as assertivas, significando que o PBL pode gerar autonomia e favorecer o acompanhamento e melhorias na construção do aprendizado.

- Análise sobre a Aceitação Sobre (**Usabilidade**) do PBL-Coach

A seguir, as Tabelas (10, 11, 12, 13 e 14) traz o resumo das médias das avaliações feitas pelos participantes. Para cada conjunto de critérios, os participantes puderam adicionar comentários sobre suas impressões em relação ao aplicativo e ao sistema de modo geral. Com isso, foi possível identificar os pontos positivos e negativos, com suas respectivas causas.

Tabela 11 – Resumo quantitativo das respostas Sobre Reações Gerais.

Critério	Média [1-5]
1. Reações gerais	3.95
1.1 Reação geral (Terrível – Admirável)	4.1
1.2 Reação geral (Frustrante – Satisfatório)	4.1
1.3 Reação geral (Tedioso – Estimulante)	4.0
1.4 Reação geral (Difícil – Fácil)	3.8
1.5 Reação geral (Inadequado – Adequado)	4.1
1.6 Reação geral (Rígido – Flexível)	3.6

Observa-se que em relação aos aspectos (reações) gerais (Terrível – Admirável), (Frustrante – Satisfatório), (Tedioso – Estimulante), (Difícil – Fácil) e (Rígido – Flexível) as médias das respostas obtidas relaciona-se a 4.1, 4.1, 4.0, 3.8, 4.1 e 3.6 respectivamente, chegando mais próximos de **uma aceitação considerada aceitável**.

Tabela 12 – Resumo quantitativo das respostas Sobre as Telas.

Critério	Média [1-5]
2. Reações sobre as telas	4.11
2.1. Caracteres na tela (Difícil de ler – Fácil de ler)	4.3
2.2. O layout da tela foi útil (Nunca – Sempre)	4.2
2.2.1. Quantidade das informações exibidas (Inadequada – Adequada)	4.0
2.2.2. Arrumação da informação exibida (Ilógica – Lógica)	3.8
2.3. Sequência de telas (Confusa – Clara)	4.0
2.3.1. Próxima tela na sequência (Imprevisível – Previsível)	4.3
2.3.2. Voltando para a tela anterior (Impossível – Fácil)	4.2
2.3.3. Progressão do trabalho (Confusa – Clara)	4.1

Observa-se que em relação aos aspectos (reações) gerais sobre as telas tais como: caracteres na tela (Difícil de ler – Fácil de ler), layout da tela foi útil (Nunca – Sempre), quantidade das informações exibidas (Inadequada – Adequada), arrumação da informação exibida (Ilógica – Lógica), sequência de telas (Confusa – Clara), próxima tela na sequência (Imprevisível – Previsível), voltando para a tela anterior (Impossível – Fácil) e progressão do trabalho (Confusa – Clara) obtiveram-se médias **consideradas muito boas**.

Tabela 13 – Resumo quantitativo das respostas sobre a terminologia.

Critério	Média [1-5]
3. Reações sobre a terminologia	4.0
3.1. Termos, palavras e conceitos usados (Inconsistentes – Consistentes)	4.0
3.2. Execução de uma tarefa leva a um resultado previsível (Nunca – Sempre)	4.0

Observa-se que em relação aos aspectos (reações) gerais sobre a terminologia tais como: termos, palavras e conceitos usados (Inconsistentes – Consistentes) e execução de uma tarefa leva a um resultado previsível (Nunca – Sempre) obtiveram-se médias 4.0, **consideradas relevantes**.

Tabela 14 – Resumo quantitativo das respostas sobre aprendizado do sistema

Critério	Média [1-5]
4. Reações sobre o aprendizado do sistema.	4.1
4.1. Início do uso (Difícil – Fácil)	4.1
4.2. Tempo para aprender a usar o sistema (Demorado – Rápido)	4.1

Observa-se que em relação aos aspectos (reações) gerais sobre a terminologia tais como: início do uso (Difícil – Fácil) e tempo para aprender a usar o sistema (Demorado – Rápido) obtiveram-se médias 4.1, **consideradas ótimas**.

Tabela 15 – Resumo quantitativo das respostas sobre recursos multimídias

Critério	Média [1-5]
5. Reações sobre os recursos multimídias.	4.0
5.1. Qualidade das imagens (Ruim – Boa)	4.0
5.2. Cores usadas (Inadequadas – Adequadas)	4.0

Observa-se que em relação aos aspectos (reações) gerais sobre os recursos multimídias tais como: qualidade das imagens (Ruim – Boa) e Cores usadas (Inadequadas – Adequadas) obtiveram-se médias 4.0, **consideradas ótimas**.

A seguir são apresentados os relatos em relação aos “pontos positivos” que expressam o nível de satisfação dos professores sobre o PBL-Coach:

- (E4) “Gostei de todos os quadros, e da forma que colaboramos nos quadros”.
- (E6) “Layout muito bacana”.
- (E8) “Um ponto positivo foi a fase de planejamento, foi levado a pensar no problema, nos desafios e nos objetivos de aprendizagem.”
- (E9) “A ideia dos selos e de curtir é interessante”.
- (E5) “Muito bom a integração com o google drive”.

- (E2) “Adorei a forma que monitoramos os alunos”.
- (E1) “gostei de saber o que tinha que aprender a cada desafio-problema”.
- (E5) “A competição entre os grupos foram legal”.
- (E9) “As telas são bens simples de entender”.
- (E6) “As telas ficaram legais no meu celular”.
- (E8) “As telas ficaram bem projetadas e simples, isso é um ponto positivo”.
- (E7) “As quantidades de informações são suficientes, sem exageros”.
- (E6) “As sequências das telas não dão para se perder, é simples e legível”.
- (E3) “As telas levam uma progressão no trabalho, principalmente na fase de planejamento”.
- (E2) “De fácil entendimento, termos do dia-a-dia”.
- (E6) “O PBL-Coach é Claro e objetivo”.
- (E1) “Simples de entender”.
- (E10) “O PBL-Coach é Bem fácil”.
- (E12) “Depois que usamos a primeira vez, ficou super simples”.
- (E15) “As imagens são massa”.
- (E16) “Gostei de todas as imagens”.
- (E1) “Gostei do vermelho”.

A seguir são apresentados os relatos em relação aos “pontos de melhorias” sobre o PBL-Coach:

- (E4) “Se eu for criar um curso e planejar sem o conhecimento de PBL, fico com dúvidas quanto ao cadastro de problema. É convidativo, mas não tão claro”.
- (E6) “Tá demorando 30 segundos para carregar no celular”.
- (E8) “Travou umas 2 vezes, mas depois funcionou.”
- (E9) “O enviar email para convidar tá demorando e não deu feedback”.
- (E5) “Demorou um pouco para carregar os comentários”.

- (E2) “Gostaria de ver quem curtiu meus post, não aparece”.
- (E1) “O espaço de aprendizagem virtual demorou para carregar”.
- (E5) “Gostaria de colocar vários arquivos nas pastas ao mesmo tempo, não consegui”.
- (E9) “A competição não foi favorável à minha turma”.
- (E6) “Na tela do meu smartphone deu um pouco de trabalho para visualizar tudo”.
- (E8) “No cadastro de grupos, as telas estão ficando umas sobre as outras”.
- (E7) “Poderia ter uma ajuda nas telas”.
- (E6) “Gostaria de abrir várias telas nas abas do browser para produzir mais”.
- (E3) “Gostaria de sugerir um botão de cadastro na primeira tela do módulo desafio-problema”.
- (E2) “O quadro de análise poderia ter uma ajuda explicando cada etapa”.

4.3.1.2 Resultados

A partir da análise sobre a aceitação (usabilidade e utilidade) da versão “**beta**” do projeto experimental do PBL-Coach na visão de professores com diferentes níveis de conhecimento em PBL, a versão “**beta**” foi *considerado **aceitável com pontos de melhorias***.

Nesse sentido a partir dos resultados aceitáveis sobre da versão “**beta**” do projeto experimental do PBL-Coach, foi decidido rodar o **2.º Ciclo Design Science Research** de modo a propor e desenvolver a versão “**candidata**” do projeto experimental do PBL-Coach, e compreender a **Autenticidade** (Aderência do **conjunto de ações** proposto aos princípios de PBL); a **Potencialidade** (Utilidade e Usabilidade) da versão **candidata**; e a **Efetividade** (Competências profissionais dos alunos) em uma instituição de ensino superior em Computação, integrando as disciplinas de projeto integrador, engenharia de software, programação, banco de dados e empreendedorismo.

4.4 2.º Ciclo de Avaliação

O objetivo dessa etapa foi avaliar a **Autenticidade** (Aderência do **conjunto de ações** proposto aos princípios de PBL); **Potencialidade** (Utilidade e Usabilidade da versão “**candidata**” do PBL-Coach); e **Efetividade** (Competências profissionais dos alunos) em uma instituição de ensino superior em Computação, integrando as disciplinas de projeto integrador, engenharia de software, programação, banco de dados e empreendedorismo, envolvendo 06 especialistas em empreendedorismo digital, 51 alunos, 5 professores do 5, 6 e 7 período e 1 tutor PBL, conforme mostra a Tabela 15.

Tabela 16 – Dados do Segundo Ciclo de Avaliação

Curso	Modalidade	Disciplinas	Participantes	Data Início e Fim
Sistema de Informação	Presencial	Projeto Integrador, Engenharia de Software, Programação, Banco de Dados e Empreendedorismo.	(51) alunos, (5) professores, (06) especialistas em empreendedorismo digital e (1) PBL-Tutor	02/08/2016 á 30/12/2016

Em 20 de agosto de 2016 ocorreu o primeiro encontro presencial entre o pesquisador (PBL-Tutor) e os cinco (05) professores com nenhum conhecimento em PBL na sala dos professores da instituição de ensino, os professores receberam informações básicas sobre acesso ao ambiente virtual de aprendizagem (PBL-Coach), informações sobre a pesquisa, sobre os métodos de coleta de dados, e foram orientados sobre as funcionalidades e as possibilidades de uso em suas práticas.

Esta ação partiu do pressuposto de que o empreendedorismo e a inovação transita em todas as áreas do saber científico e tecnológico, o que proporciona a geração de novas ideias de negócio. A abordagem utilizada neste ciclo de avaliação foi uma competição de ideias que partiu da premissa de que é necessário utilizar a PBL para buscar soluções para problemas do cotidiano de forma coletiva e colaborativa.

4.4.1 Implementação do Conjunto de Ações no Ciclo (PDCA)

- Etapa de Planejamento (Plan)

Em 02 de agosto de 2016 foi executada a **etapa de planejamento** no processo de ensino aprendizagem desse ciclo, pois objetiva estabelecer os componentes

elementares ao processo de ensino aprendizagem, o que inclui escolher ou criar cenários de aprendizagem, propor problemas, propor desafio-problema, definir objetivos de aprendizagem, definir evidências de aprendizagem, disponibilizar conteúdos, criar ambientes de aprendizagem e formar equipes.

Primeiramente, os professores acessaram o PBL-Coach por meio do desktop, e começaram a usar os recursos tecnológicos do PBL-Coach que permitiram que eles se executassem as atividades abaixo:

- 1) A primeira ação executada pelos professores foi **propor os cenários de Aprendizagem**. Os cenários de Aprendizagem proposto foi: “**O mercado digital é promissor no país e exige de seus profissionais cada vez mais conhecimento**. Promover atividades de estímulo à cultura do empreendedorismo e da inovação, proporcionando a premiação de modelos e soluções de negócios viáveis e sustentáveis, com claro potencial inovador e diferenciais mercadológicos.” Segundo os professores, esse cenário refleti a complexidade do cenário que os alunos devem estar habilitados para a interagir no fim do aprendizado.
- 2) A segunda ação executada pelos professores foi **propor um desafio**. O desafio proposto foi: **Desenvolver um mínimo produto viável (MVP) para resolver problemas, de forma criativa, em uma das seguintes áreas: Educação, Entretenimento, Inclusão e Impacto Social, Cultura e Meio Ambiente**. Segundo os professores, esse desafio devem exigir múltiplas atividades e a síntese de diversos tipos de informação, para poder ser resolvido.
- 3) A terceira ação executada pelos professores foi **propor os objetivos de aprendizagem**: Os objetivos de aprendizagem proposto foram:
 - **Competências Profissionais** : Quanto as competências profissionais, para que os alunos conseguissem desenvolver um mínimo produto viável para resolver problemas, eles precisavam entender sobre:
 - 1) Competências de negócios (novos negócios inovadores, criação de produtos e serviços, competitividade, modelos de negócios, plano de negócios, startups e inovação);
 - 2) Competências gerenciais (formação de times, gestão de projetos, processos);
 - 3) Competências técnicas (engenharia de software, linguagens de programação).

Esses objetivos de aprendizagem foram planejados para ser atendidos através de seminários e aulas expositivas quanto por palestras com profissionais convidados e ‘workshops’.

- 4) A quarta ação executada pelos professores foi **propor uma forma de formar equipes**: A instrução final relacionada a “formação de equipes” foi forma equipes de no máximo cinco (5) *estudantes de forma* a ter papéis como administradores, designer, gerente de projetos, analistas de negócios, engenheiros de software e os programadores em cada equipe. Os professores exigiram que as equipes deverá ser heterogêneas, em que as diferentes habilidades dos integrantes se combinem para gerar resultados.
- 5) A quinta ação executada pelos professores foi **propor os espaços de aprendizagem**. Os espaços de aprendizagem propostos foram: Os laboratórios 05 e 06 foram equipados com computadores, software e conexão com internet para que os alunos pudessem também acessar os espaços de aprendizagem 3D do PBL-Coach. Os professores pensaram nesses ambientes para envolver os alunos em práticas e atividades que são realizadas de forma colaborativa e multidirecional, entre pares, professores e monitores.
- 6) A sexta ação executada pelos professores foi **propor as avaliações**. As avaliações propostas foram: Uma (1) avaliação de (Conteúdo, Processo de solução do problema e Performance). Do ponto de vista do procedimento de avaliação, este estará relacionado ao elemento que representa uma maior ênfase do nível de aplicação de conhecimentos nos resultados gerados pela solução do problema. As equipes serão avaliadas pelos professores no final último do ciclo (PDCA) com notas, em uma escala de 0 a 10, quanto as evidências da solução do problema de acordo com os seguintes critérios: potencial de mercado do seu produto ou service; modelo de negócios bem desenhado; grau de inovação do produto ou service; usabilidade e escalabilidade do protótipo conforme o formulário de avaliação do projeto. As notas finais de cada time serão calculadas a partir da média aritmética das notas em cada critério. Vale salientar que será premiada com troféus e certificados de reconhecimento as equipes que tirarem nota acima de 08.
- 5) A sétima ação executada pelo pesquisador foi **propor as avaliações da pesquisa**. As avaliações propostas foram: Uma (1) avaliação sobre a autenticidade da implementação do método PBL no final último do ciclo (PDCA) e uma (3) avaliações sobre a utilidade e a usabilidade percebidas dos recursos tecnológicos do PBL-Coach no final de cada ciclo (PDCA).

- Etapa de Execução (Do)

• Etapa de Execução dos Professores

Em 13 de agosto de 2016 ocorreu o primeiro encontro presencial entre o pesquisador, os cinco (05) professores e os cinquenta e um (51) alunos com nenhum conhecimento em PBL no laboratório 06 da instituição de ensino, os alunos receberam informações básicas sobre acesso ao ambiente virtual de aprendizagem (PBL-Coach), informações sobre a pesquisa, sobre os métodos de coleta de dados, e foram orientados sobre as funcionalidades e as possibilidades de uso em suas práticas.

Primeiramente, os professores acessaram o PBL-Coach por meio do desktop do laboratório, e começaram a usar os recursos tecnológicos do PBL-Coach que permitiram que eles se executassem as atividades abaixo:

- 1) A primeira ação executada foi **Contextualizar o Cenário de Aprendizagem**: os professores contextualizaram o cenário de aprendizagem para os alunos e identificaram qualquer termo, palavra ou expressão não entendidos.
- 2) A segunda ação executada foi **Esclarecer o Desafio**: os professores esclareceram o desafio para os alunos e deixaram claro qualquer termo, palavra ou expressão não entendidos.
- 3) A terceira ação executada foi **Informar os objetivos de aprendizagem**: os professores esclareceram os objetivos de aprendizagem e as evidências de aprendizagem.
- 4) A quarta ação executada foi **Informar as avaliações da disciplina**: os professores esclareceram os processos de avaliação da solução dos problemas e as evidências de aprendizagem.
- 5) A quinta ação executada foi **Informar as avaliações da pesquisa**: o pesquisador esclareceu os processos de avaliação sobre a autenticidade da implementação do método PBL e sobre a utilidade e a usabilidade percebidas dos recursos tecnológicos do PBL-Coach.
- 6) A sexta ação executada foi **Compartilhar Conhecimento**: os professores compartilharam, arquivos de textos, apresentações, planilhas, entre outros, com os alunos sobre tópicos variados (Engenharia de Software, Programação, Banco de Dados e Empreendedorismo, Teoria geral da administração, Recursos humanos e Marketing Digital etc.).

- 7) A sétima ação executada pelos professores foi **formar equipes**. Os professores formaram e cadastraram as equipes no PBL-Coach e liberaram os acessos dos integrantes.

- **Etapas de Execução das Equipes.**

Primeiramente, os alunos receberam acesso ao PBL-Coach e acessaram por meio do desktop do laboratório e celulares, e começaram a usar os recursos tecnológicos do PBL-Coach que permitiram que eles se executassem as atividades conforme mostra a figura 29.

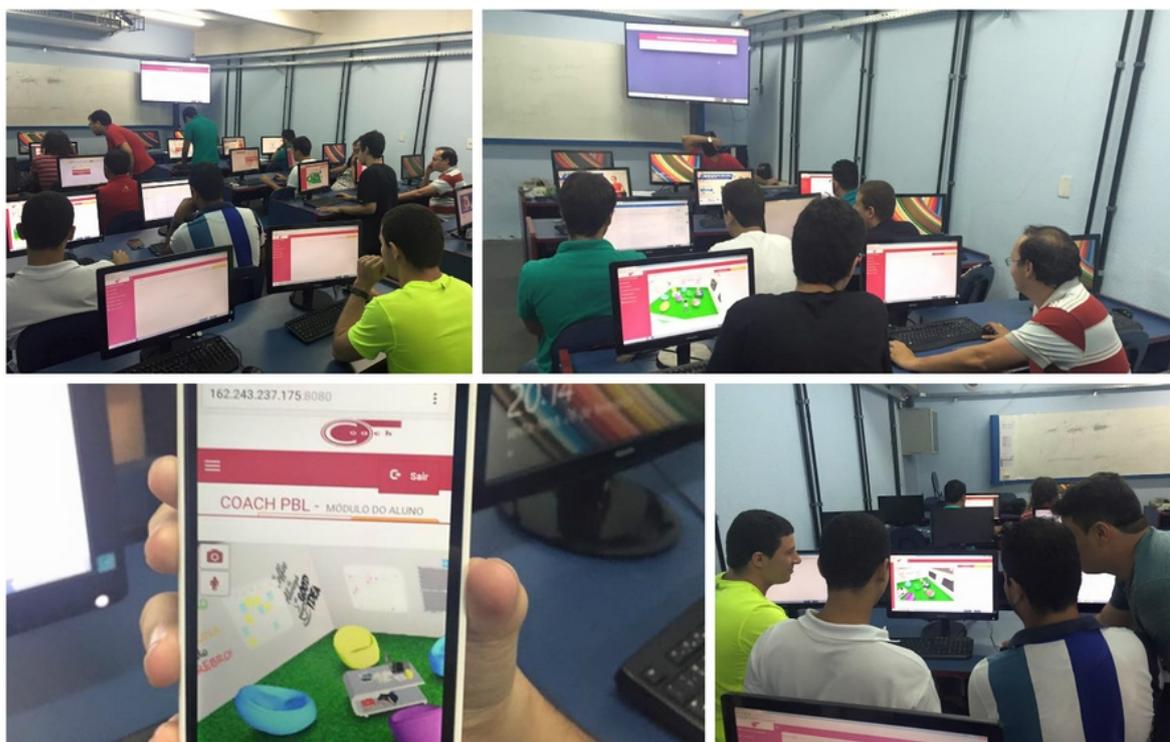


Figura 29 – Segundo ciclo de avaliação

- 1) A primeira ação executada foi **Executar o Processo de Análise de Soluções**: os alunos utilizaram uma estrutura que permitiu a análise das soluções a serem propostas. Também forneceu aos alunos um suporte através do problema, de modo a chegar a uma solução, seguindo uma sequência de etapas, de acordo com o modelo proposto por (DELISLE, 1997): **Ideias** - possíveis formas de resolver o problema; **Fatos** - informações sobre o problema; **Hipóteses**

- levantar questões sobre o aprendizado no enfrentamento do problema; **Plano de ação** - estratégias, recursos, informações, qualquer coisa que possa levar a uma solução.
- 2) A segunda ação executada foi **propor um problema e solução**: Foram apresentados dez (10) problemas e soluções proposto pelos 10 grupos.
- 3) A terceira ação executada foi **Definir Atividades**: os alunos definiram as atividades que atenderam todas as expectativas do grupo e da resolução do problema. Essas tarefas foram transparentes, pois todas as informações foram expostas a todos, permitindo melhor comunicação e maior integração entre o grupo.
- 4) A quarta ação executada foi **Construir Artefatos**: os alunos construíram documentos, montaram planilhas, apresentações, entre outros, de forma colaborativa.

- Etapa de Verificação e Ação (Check e Action)

- **Etapa de Monitoramento Professores e Alunos.**

A etapa Check e Act executada em paralelo com a etapa de execução, essa envolve o monitoramento e a avaliação periódica dos processos e resultados obtidos, de modo a atender aos objetivos e metas estabelecidos, atuando em conjunto com aqueles que são avaliados. Assim, os professores no papel de especialistas promoviam feedbacks contínuos que permitiam a realização de melhorias, com o objetivo de alcançar o mínimo produto viável planejado dentro das áreas (fins) do programa.

- 1) A primeira ação executada pelos professores foi **auxiliar o Processo de Análise de Soluções**: os professores auxiliaram os alunos no processo de solução do desafio, tiraram as dúvidas, forneceram feedback, ministraram aulas, verificaram e opinaram nas possíveis soluções propostas pelos grupos.
- 2) A segunda ação executada pelos professores foi **auxiliar nas atividades**: os professores identificaram as dificuldades dos grupos de alunos nas atividades e verificaram se as tarefas estavam em acordo com os objetivos de aprendizagem.
- 3) A terceira ação executada pelos professores foi **estimular a Participação**: os professores estimularam a participação de cada grupo ou de cada aluno durante o processo de ensino aprendizagem.

- 4) A quarta ação executada pelos professores foi **Ajustar Pontos de Melhorias**: o professor deverá observar as avaliações e identificar informações importantes a serem ajustadas e explorar pontos fortes.
- 1) A primeira ação executada pelos alunos foi **monitorar as Atividades**: os alunos identificaram as dificuldades na resolução das atividades e monitoraram os progressos das atividades.
- 2) A segunda ação executada pelos alunos foi **Discutir a Participação**: os alunos observaram a participação de cada integrante do grupo em relação às atividades e discutiram com os mesmos.

4.4.2 Análises

4.4.2.1 Análise Sobre Autenticidade

Para responder **QP1: Autenticidade** - Como auxiliar professores e alunos na implementação do método PBL com autenticidade? Sobre a perspectiva da análise quantitativa, de modo a compreender a autenticidade do **conjunto de ações** proposto, foi elaborado um questionário que utilizou assertivas baseadas nos princípios e características que norteiam o método PBL na visão dos autores Savery e Duffy (1995) e Santos, Figuerêdo e Wanderley (2013) e a escala de Likert para conseguir o balanço das respostas predefinidas, onde as questões são fraseadas como alternativas, e o respondente deve escolher uma delas.

Cabe ao respondente indicar o grau de concordância, indecisão e discordância com relação às assertivas informadas. Para tal, baseou-se na escala de Likert, cujo formato compreende: 1) Concordo Fortemente, 2) Concordo, 3) Indeciso, 4) Discordo e 5) Discordo Fortemente. Esse questionário encontra-se disponível para consulta no (Apêndice B) com a sua definição, a base conceitual e as assertivas que foram utilizadas, de forma afirmativa, nos questionários aplicados na pesquisa para os participantes. A seguir, mostra as porcentagens de respostas das questões sobre autenticidade.

A1- Os problemas e os desafios problemas estão relacionadas com situações práticas do cotidiano?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
66,67%	33,33%	0 %	0 %	0 %

A2- Os problemas e os desafios problemas estão relacionadas com os seus interesses?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
50,00%	50,00%	0 %	0 %	0 %

A3- Você trabalhou em equipe para resolver os desafios problemas, promovendo interação e realçando, desse modo, as suas habilidades?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
66,67%	33,33%	0 %	0 %	0 %

A4- Houve troca de informações (principalmente em trabalhos em grupo) para ajudar uns aos outros?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
66,67%	33,33%	0 %	0 %	0 %

A5- Na sua equipe, ideias originais e o pensamento criativo foram valorizados?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
100,00%	0 %	0 %	0 %	0 %

A6- Os professores/tutores ajudaram a entender como as atividades e tarefas serão úteis?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
100,00%	0 %	0 %	0 %	0 %

A7- Os professores/tutores atuaram como facilitadores?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
100,00%	0 %	0 %	0 %	0 %

A8- Houve interações com os professores/tutores e com os integrantes do seu grupo?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
50,00%	33,33%	16,67%	0 %	0 %

A9- Houve incentivo à promoção da reflexão: desenvolver hipóteses e alternativas de diversas fontes?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
66,67%	33,33%	0 %	0 %	0 %

A10- Você aprendeu novos conceitos e habilidades?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
50,00%	50,00%	0 %	0 %	0 %

A11- Seu grupo foi incentivado a compartilhar entre si conhecimentos e recursos?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
66,67%	33,33%	0 %	0 %	0 %

A12- Você compartilhou os conceitos que aprendeu com os demais da sua equipe?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
50,00%	50,00%	0 %	0 %	0 %

A13- Houve liberdade de tomada de decisões sobre o problema proposto e como tratar a sua solução?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
50,00%	33,33%	16,67%	0 %	0 %

A14- Você teve a oportunidade de corrigir os seus erros?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
66,67%	16,67%	16,67%	0 %	0 %

A15- Houve mais de uma maneira para determinar as notas (testes, projetos, apresentações, pesquisas, etc.)?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
100,00%	0 %	0 %	0 %	0 %

A16- Os professores/tutores conseguiram identificar se você melhorou?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
66,67%	33,33%	0 %	0 %	0 %

Observa-se que, na A1, a maioria das respostas obtidas relaciona-se à concordância com o resultado de 66,67% dentro das escalas “concordo fortemente” e “concordo”, 33,33%, enquanto a A2 teve 50,00% dentro das escalas “concordo fortemente” e 50,00% dentro das escalas “concordo”. A concordância prevaleceu em ambas as assertivas, significando que o processo de aprendizagem trabalhou com problemas práticos e de interesse dos alunos.

Observa-se que, na A3 e A4, a maioria das respostas obtidas relaciona-se à concordância com o resultado de 66,67% dentro das escalas “concordo fortemente” e “concordo”, 33,33%. A concordância prevaleceu em ambas as assertivas, significando que os alunos são estimulados a trabalharem em grupo e compartilham conhecimento de forma estratégica.

Observa-se que, na A5 e A6, todas as respostas obtidas relacionam-se à concordância com o resultado de 100,00% dentro das escalas “concordo”. A concordância prevaleceu em ambas as assertivas, significando que os alunos são estimulados a ter ideias originais e pensamentos criativos com a ajuda dos professores.

Observa-se que na A7 todas as respostas exibem que a opção “concordo fortemente”, definida por todos os entrevistados. Isso significa que os professores/tutores realmente atuaram como facilitadores. Enquanto na A8 apenas um entrevistado representando 16,67% apresentou-se indeciso. De maneira geral, segundo as respostas dos entrevistados, conclui-se que houve uma rica interação entre professor e aluno através de diferentes eventos, dentro e fora da classe ou no ambiente virtual de aprendizagem.

Observa-se que, na A09, a maioria das respostas obtidas relaciona-se à concordância com o resultado de 66,67% dentro das escalas “concordo fortemente” e “concordo”, 33,33%, enquanto a A10 teve 50,00% dentro das escalas “concordo fortemente” e 50,00% dentro das escalas “concordo”. A concordância prevaleceu em ambas as assertivas. Isso significa que o processo de aprendizagem proporcionou liberdade para os alunos tomarem decisões sobre o problema proposto e permitiu a proposição, a discussão, a análise, o debate e as resoluções de problemas.

Observa-se que, na A11, a maioria das respostas obtidas relaciona-se à concordância com o resultado de 66,67% dentro das escalas “concordo fortemente” e “concordo”, 33,33%, enquanto a A12 teve 50,00% dentro das escalas “concordo fortemente” e 50,00% dentro das escalas “concordo”. A concordância prevaleceu em ambas

as assertivas, significando que o processo de aprendizagem incentivou a trocas informações (principalmente em trabalhos em grupo) em processos de aprendizagem, para ajudar uns aos outros.

Observa-se que na A13 a maioria das respostas obtidas relaciona-se à concordância com o resultado de 50,00% dentro das escalas “concordo fortemente”, “concordo”, 33,33% e 16,67% apresentou-se indeciso, enquanto a A14 teve 66,67% dentro das escalas “concordo”, 16,67% dentro das escalas “concordo fortemente” e “indeciso”. A concordância prevaleceu em ambas as assertivas, significando que o processo de aprendizagem incentivou os alunos à liberdade de tomar decisões sobre o problema proposto e como tratar a sua solução.

Observa-se que na A15 assertiva todas as respostas exibem que a opção “concordo fortemente” definida por todos os entrevistados, significando que houve mais de uma maneira para determinar as notas. Na A16, houve 66,67% dentro das escalas “concordo fortemente” e 33,33% dentro das escalas “concordo”. De maneira geral, segundo as respostas dos entrevistados, conclui-se que os professores conseguiram acompanhar a evolução dos alunos.

- Análise Sobre Autenticidade (Aderência do conjunto de ações proposto aos princípios de PBL) Utilizando o PBL-Test

Ainda para responder **QP1**, foram selecionados os mesmo dezesseis (16) participantes para responder o questionário no final do ciclo de avaliação. Primeiramente e presencialmente, junto com o pesquisador, eles foram convidados a responder um questionário que se encontra para consulta no (Apêndice C).

A Tabela 16 apresentam os resultados da pontuação obtida a partir da aplicação do questionário de avaliação do PBL Test. Lembrando que na escala de pontuação das questões, a nota zero (0,0), meio (0,5) e um (1,0) equivalem respectivamente ao conceito “totalmente aderente”, “parcialmente aderente” e não aderente“ ao princípio avaliado.

Tabela 17 – Resultados da pontuação obtida a partir da aplicação do questionário sobre Autenticidade Percebida do Processo de Aprendizagem (PBL-Test) do segundo Ciclo de Avaliação

Participantes	Perguntas Relacionadas aos Princípios	Média
---------------	---------------------------------------	-------

Participantes	Perguntas Relacionadas aos Princípios										Média
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
											8,37
E1	(1,0)	(1,0)	(0,5)	(0,5)	(1,0)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	8,5
E2	(1,0)	(1,0)	(0,5)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(0,5)	8,5
E3	(1,0)	(0,5)	(0,5)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(0,5)	8,0
E4	(1,0)	(1,0)	(0,5)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(0,5)	(1,0)	(0,5)	8,0
E5	(1,0)	(0,5)	(0,5)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(0,5)	(1,0)	8,0
E6	(1,0)	(1,0)	(0,5)	(0,5)	(1,0)	(0,5)	(1,0)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	8,0
E7	(1,0)	(1,0)	(0,5)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	8,5
E8	(1,0)	(1,0)	(0,5)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	9,0
E9	(1,0)	(0,5)	(0,5)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	8,5
E10	(1,0)	(1,0)	(0,5)	(0,5)	(1,0)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(0,5)	8,0
E11	(1,0)	(1,0)	(0,5)	(0,5)	(1,0)	(0,5)	(1,0)	(0,5)	(1,0)	(0,5)	7,5
E12	(1,0)	(1,0)	(0,5)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	9,0
E13	(1,0)	(1,0)	(0,5)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	8,5
E14	(1,0)	(1,0)	(0,5)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	9,0
E15	(1,0)	(0,5)	(0,5)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	8,5
E16	(1,0)	(0,5)	(0,5)	(0,5)	(1,0)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	8,0
Total	16	13,5	08	08	16	13,5	16	13,5	16	13,5	8,37

A primeira pergunta do questionário se relaciona com o princípio P1: **problema(s) como ponto central da proposta pedagógica**. Observa-se na tabela 10 que 100,00% (16 Respondentes) das respostas obtidas relacionam-se ao conceito “todas as atividades de aprendizado são iniciadas, motivadas e direcionadas para a resolução de uma tarefa ou problema específico, sendo este o propósito maior da aprendizagem”. De acordo com a escala de pontuação das questões do “PBL-Test”, esse conceito equivale à nota (1,0) que corresponde a “totalmente aderente” ao princípio.

A segunda pergunta do questionário se relaciona com o princípio P2: **propriedade do problema pelo aprendiz**. Observa-se que 68,8 % (11 Respondentes) das respostas obtidas relacionam-se ao conceito “o aprendiz está totalmente envolvido com o problema, demonstrando engajamento na busca pela sua solução, independente

de tarefas exigidas pelo professor ou tutor“. De acordo com a escala de pontuação das questões do ”PBL-Test“, esse conceito equivale à nota (1,0) que corresponde a “totalmente aderente” ao princípio. 31, 2% (05 Respondentes) das respostas obtidas relacionam-se ao conceito “o aprendiz se envolve com o problema, geralmente na entrega de resultados parciais exigidos pelo professor ou tutor “. De acordo com a escala de pontuação das questões do ”PBL-Test“, esse conceito equivale à nota (0,5) que corresponde a “parcialmente aderente” ao princípio.

A terceira pergunta do questionário se relaciona com o princípio P3: **autenticidade do problema ou tarefa**. Observa-se que 100% (16 Respondentes) das respostas obtidas relacionam-se ao conceito “problema ou tarefa real, mas sem a participação do cliente ou ainda definição do contexto realizado pelo professor.“. De acordo com a escala de pontuação das questões do ”PBL-Test“, esse conceito equivale à nota (0,5) que corresponde a “parcialmente aderente” ao princípio.

A quarta pergunta do questionário se relaciona com o princípio P4: **ambiente de aprendizado** . Observa-se no gráfico (Figura 43) que 100% (16 Respondentes) das respostas obtidas relacionam-se ao conceito “problema ou tarefa real, mas sem a participação do cliente ou ainda definição do contexto realizado pelo professor.“. De acordo com a escala de pontuação das questões do ”PBL-Test“, esse conceito equivale à nota (0,5) que corresponde a “parcialmente aderente” ao princípio.

A quinta pergunta do questionário se relaciona com o princípio P5: **condução do processo de resolução do problema**. Observa-se que 100% (16 Respondentes) das respostas obtidas relacionam-se ao conceito “o aprendiz define o processo de resolução de problema, descrevendo as suas etapas, pontos fortes e de melhoria“. De acordo com a escala de pontuação das questões do ”PBL-Test“, esse conceito equivale à nota (1,0) que corresponde a “totalmente aderente” ao princípio.

A sexta pergunta do questionário se relaciona com o princípio P6: **complexidade do problema ou tarefa**. Observa-se que 68,8% (11 Respondentes) das respostas obtidas relacionam-se ao conceito “a complexidade do problema ou tarefa estimula o raciocínio e o desafio no desenvolvimento das ideias acerca do problema proposto. São necessárias mais informações que as fornecidas para entender o problema e conhecer as ações necessárias para a sua solução“. De acordo com a escala de pontuação das questões do ”PBL-Test“, esse conceito equivale à nota (1,0) que corresponde a “totalmente aderente” ao princípio. 31, 2% (05 Respondentes) das respostas obtidas relacionam-se ao conceito “a complexidade dos problemas ou tarefas é moderada, por não exigir muito esforço do aprendiz na busca de informações ou soluções alternativas para sua resolução“. De acordo com a escala de pontuação das questões do ”PBL-Test“, esse conceito equivale à nota (0,5) que corresponde a “parcialmente aderente” ao princípio.

A sétima pergunta do questionário se relaciona com o princípio P7: **avaliação e análise da solução para o problema**. Observa-se que 100% (16 Respondentes) das respostas obtidas relacionam-se ao conceito “as soluções são construídas a partir de um processo investigativo e questionador de ideias entre todos os membros da equipe, buscando novas fontes e contextos alternativos para desenvolver a melhor solução para o problema”. De acordo com a escala de pontuação das questões do “PBL-Test”, esse conceito equivale à nota (1,0) que corresponde a “totalmente aderente” ao princípio.

A oitava pergunta do questionário se relaciona com o princípio P8: **reflexão sobre conteúdo aprendido e processo de aprendizagem**. Observa-se que 68,8% (11 Respondentes) das respostas obtidas relacionam-se ao conceito “o aprendiz é encorajado a pensar e agir reflexivamente, demonstrando habilidades de autoconscientização sobre conteúdo aprendido e processo de aprendizagem”. De acordo com a escala de pontuação das questões do “PBL-Test”, esse conceito equivale à nota (1,0) que corresponde a “totalmente aderente” ao princípio. 31, 2% (05 Respondentes) das respostas obtidas relacionam-se ao conceito “o aprendiz tem oportunidade para refletir sobre sua aprendizagem, mas não é orientado para o desenvolvimento de habilidades de autoconscientização sobre o processo de construção do conhecimento. Por exemplo, o aprendiz não pode compreender e/ou explicar como e, porque o problema foi resolvido”. De acordo com a escala de pontuação das questões do “PBL-Test”, esse conceito equivale à nota (0,5) que corresponde a “parcialmente aderente” ao princípio.

A nona pergunta do questionário se relaciona com o princípio P9: **aprendizagem colaborativa e multidirecional**. Observa-se que 93,8% (15 Respondentes) das respostas obtidas relacionam-se ao conceito “a aprendizagem é colaborativa e multidirecional (professor - aluno, aluno - professor, aluno - aluno), envolvendo discussões, diálogos em grupo e maior interação com os colegas, professores e tutores”. De acordo com a escala de pontuação das questões do “PBL-Test”, esse conceito equivale à nota (1,0) que corresponde a “totalmente aderente” ao princípio. 16, 2% (01 Respondentes) das respostas obtidas relacionam-se ao conceito “a aprendizagem ocorre em grupos, mas há pouca colaboração e interatividade (participação) com os colegas, professores e tutores”. De acordo com a escala de pontuação das questões do “PBL-Test”, esse conceito equivale à nota (0,5) que corresponde a “parcialmente aderente” ao princípio.

A décima pergunta do questionário se relaciona com o princípio P10: **avaliação através de processos de planejamento e acompanhamento contínuo**. Observa-se que 68,8% (11 Respondentes) das respostas obtidas relacionam-se ao conceito “as avaliações são contínuas e alinhadas aos objetivos educacionais planejados. Elas são aplicadas com o propósito de monitorar o progresso do aprendizado (verificar se os objetivos foram alcançados), prover feedback para o aprendiz, daquilo que ele aprendeu

e do que precisa aprender, identificando as falhas da aprendizagem e os aspectos da instrução que precisam ser modificados“. De acordo com a escala de pontuação das questões do "PBL-Test", esse conceito equivale à nota (1,0) que corresponde a "totalmente aderente" ao princípio. 31, 2% (05 respondentes) das respostas obtidas relacionam-se ao conceito "os objetivos educacionais não foram claramente definidos e as avaliações são aplicadas com um único propósito: atribuição de uma nota/conceito para "classificar o conhecimento" do aprendiz como aprovado ou reprovado". De acordo com a escala de pontuação das questões do "PBL-Test", esse conceito equivale à nota (0,5) que corresponde a "parcialmente aderente" ao princípio.

4.4.2.2 Análise sobre Potencialidade

- Análise sobre Potencialidade (**Utilidade**)

Com o objetivo de responder à questão de pesquisa **QP2: "Potencialidade"**: Como potencializar a implementação do método PBL utilizando novas tecnologias? Em relação ao construto (utilidade) e usabilidade percebida do ambiente virtual de aprendizagem proposto, foram selecionados os mesmo dezesseis (16) participantes para responder o questionário no final do ciclo de avaliação. Primeiramente e presencialmente, junto com o pesquisador, eles foram convidados a responder um questionário que se encontra para consulta no (Apêndices C e D). A seguir, mostra a porcentagem de respostas das questões sobre utilidade percebida do primeiro ciclo de avaliação.

V1 - Os recursos tecnológicos de discussão e análise de PROBLEMAS foram úteis no processo de aprendizagem?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
100,00%	0 %	0 %	0 %	0 %

V2 - Os recursos tecnológicos de discussão e análise de CENÁRIOS DE APRENDIZAGEM foram úteis no processo de aprendizagem?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
50,00%	50,00%	0 %	0 %	0 %

V3 - O ESPAÇO DE APRENDIZAGEM VIRTUAL foi útil no processo de aprendizagem?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
33,33%	50,00%	16,67%	0 %	0 %

V4 - Os recursos tecnológicos de gerenciamento de DESAFIOS foram úteis no processo de aprendizagem?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
66,67%	33,33%	0 %	0 %	0 %

V5 - O recurso tecnológico de utilização de repositórios de CONTEÚDOS foi útil no processo de aprendizagem?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
50,00%	50,00%	0 %	0 %	0 %

V6 - Os recursos tecnológicos de proposição, discussão e análise de SOLUÇÕES foram úteis no processo de aprendizagem?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
100,00%	0 %	0 %	0 %	0 %

V7 - O recursos tecnológicos de COMUNICAÇÃO e COLABORAÇÃO foram úteis no processo de aprendizagem?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
100,00%	0 %	0 %	0 %	0 %

V8 - Os recursos tecnológicos de proposição, discussão e análise de TAREFAS foram úteis no processo de aprendizagem?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
66,67%	33,33%	0 %	0 %	0 %

V9 - O PBL-Coach ofereceu suporte na troca de informações (principalmente em trabalhos em GRUPOS) para ajudar uns aos outros, de maneira a promover um processo de aprendizagem multi-direcional ?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
50,00%	50,00%	0 %	0 %	0 %

V10 - O PBL-Coach te guiou no PLANEJAMENTO, EXECUÇÃO, MONITORAMENTO e MELHORIAS CONTÍNUAS do processo de aprendizagem?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
100,00%	0 %	0 %	0 %	0 %

Observa-se que, na **V1**, todas as respostas obtidas relacionam-se à concordância com o resultado de 100,00% dentro das escalas “concordo”, enquanto em **V2** teve 50,00% dentro das escalas “concordo” e 50,00% na escala “concordo fortemente”. A concordância prevaleceu em ambas as variáveis. Isso significa que as ferramentas de proposição, discussão e análise de problemas e cenários foram úteis no processo de aprendizagem.

Observa-se que, na **V3**, a maioria das respostas obtidas relaciona-se à concordância com o resultado de 33,33% dentro das escalas “concordo fortemente”, “concordo”, 50,00% e 16,67% apresentaram-se indecisos, e **V4** teve 33,33% dentro das escalas “concordo” e 66,67% na escala “concordo fortemente”. A concordância prevaleceu em ambas as assertivas, significando que o espaço de aprendizagem virtual

e os recursos tecnológicos de proposição, discussão e monitoramento de desafios foram úteis também.

Observa-se que, na **V5**, a maioria das respostas obtidas relaciona-se aos 50,00% dentro das escalas “concordo fortemente” e 50,00% dentro das escalas “concordo”, enquanto a **V6** teve 100,00% dentro das escalas “concordo fortemente”. A concordância prevaleceu em ambas as variáveis. Isso significa que os recursos tecnológicos de criação repositórios de CONTEÚDOS de forma organizada, automática e compartilhada e de análise e monitoramento do PROCESSO DE ANÁLISE DE SOLUÇÕES foram úteis no processo de aprendizagem.

Observa-se que, na **V7**, teve 100,00% dentro das escalas “concordo”, enquanto em **V8** obteve a maioria das respostas obtidas relaciona-se à 66,67% dentro das escalas “concordo fortemente” e 33,33% dentro das escalas “concordo”. Isso significa que os recursos tecnológicos de COMUNICAÇÃO, COLABORAÇÃO e análise e monitoramento de PROCESSO DE GESTÃO DE TAREFAS foram úteis no processo de aprendizagem.

Observa-se que, na **V9**, a maioria das respostas obtidas relaciona-se aos 50,00% dentro das escalas “concordo fortemente” e 50,00% dentro das escalas “concordo”, enquanto em **V10** teve 100,00% dentro das escalas “concordo”. A concordância prevaleceu em ambas as variáveis. Isso significa que os recursos tecnológicos de aplicação e análise de AVALIAÇÕES foram úteis ao processo de aprendizagem e que o PBL-Coach guiou os professores e alunos no PLANEJAMENTO, EXECUÇÃO, MONITORAMENTO e MELHORIAS CONTÍNUAS do processo de aprendizagem.

- Análise sobre Potencialidade (**Usabilidade**)

No contexto deste trabalho, a análise e os resultados do aspecto usabilidade percebida do PBL-Coach visam analisar/compreender o grau em que os professores e alunos acreditam que o PBL-Coach é usável.

Inicialmente foram planejadas uma rodada de avaliação sobre aspecto usabilidade percebida do PBL-Coach, tendo como referência o número de três ciclos PDCA para a competição. No entanto, como os grupos usaram uma abordagem de gestão ágil nos processo de solução de problemas com foco em um maior número de iterações curtas, as avaliações de usabilidade percebida do PBL-Coach foram estendidas a cada iteração, de modo que os grupos pudessem avaliar a usabilidade ao final de cada ciclo. Esta mudança aumentou o número de avaliações para três. Vale ressaltar que, logo após a coleta dos dados, foi iniciada a fase de análise, que tem como objetivo estruturar os dados coletados e interpretá-los. As informações provenientes de

cada fase de análise serviram de base para as correções e consequente evolução do PBL-Coach para cada ciclo.

Com base nesses resultados, foram geradas novas versões do PBL-Coach que puderam ser desenvolvidas, de modo a sanar as queixas levantadas pelos participantes. Da mesma forma, os pontos que receberam avaliações e comentários positivos foram também aprimorados e melhor explorados. Por fim, os artefatos corrigidos e melhorados foram preparados para serem utilizados no ciclo seguinte.

A seguir, as Tabelas (17, 18, 19, 20 e 21) traz o resumo das médias das avaliações feitas pelos participantes. Para cada conjunto de critérios, os participantes puderam adicionar comentários sobre suas impressões em relação ao aplicativo e ao sistema de modo geral. Com isso, foi possível identificar os pontos positivos e negativos, juntamente com suas respectivas causas.

Tabela 18 – Resumo quantitativo das respostas Sobre Reações Gerais do segundo ciclo de avaliação

Critério	Média 01 [1-5]	Média 02 [1-5]	Média 03 [1-5]
1. Reações gerais	2,8	3,7	4,1
1.1 Reação geral (Terrível – Admirável)	2,6	3,8	4,2
1.2 Reação geral (Frustrante – Satisfatório)	2,4	3,6	4,0
1.3 Reação geral (Tediado – Estimulante)	2,8	3,8	3,4
1.4 Reação geral (Difícil – Fácil)	3	4	3,8
1.5 Reação geral (Inadequado – Adequado)	3	4	4,8
1.6 Reação geral (Rígido – Flexível)	2,8	3	4,4

Em relação ao aspecto reações gerais (Terrível – Admirável), observa-se que aumentou de forma considerável a aceitação, saindo de uma média de 2,6 no primeiro ciclo, 3,8 do segundo ciclo, para uma média 4,2 no terceiro ciclo, chegando mais próximos de uma aceitação considerada admirável. A mesma relação aconteceu no aspecto reações geral (Frustrante – Satisfatório), saindo de uma média de 2,4 no primeiro ciclo, 3,6 do segundo ciclo, para uma média 4,0 no terceiro ciclo, chegando

mais próximo de uma aceitação considerada satisfatória.

Em relação ao aspecto reações gerais (Tediioso – Estimulante), observa-se que houve um aumento na média do primeiro ciclo para o segundo de 1.0, mas no terceiro ciclo houve uma queda de 0.4 pontos de média. Talvez, associa-se esta queda por não ser mais novidade a utilização de um ambiente virtual de aprendizagem no processo de ensino-aprendizagem. A mesma relação aconteceu no aspecto reações gerais (Difícil – Fácil), saindo de uma média de 3,0 no primeiro ciclo, 4.0 do segundo ciclo, para uma média 3.8 no terceiro ciclo. Talvez, esta queda de 0,2 pontos não mude significativamente uma aceitação considerada adequada.

Em relação ao aspecto reações gerais (Rígido – Flexível), observa-se que houve um aumento considerável na média do primeiro ciclo para o terceiro ciclo, saindo de 2,8 para 4,1 de média. Talvez, associa-se este aumento às novas funcionalidades como: vídeos-chamadas do Google e integração com o Google Drive, aumentando a flexibilidade do PBL-Coach.

Conforme mostra o crescimento da média geral do aspecto reações gerais de 2.2 no primeiro ciclo, 3,7 do segundo ciclo, para uma média 4,1 no terceiro ciclo, não há dúvida de que o PBL-Coach evoluiu no aspecto reações gerais, obtendo **boas médias em todos os critérios**.

Tabela 19 – Resumo quantitativo das respostas Sobre as Telas do segundo ciclo de avaliação

Critério	Média [1-5]	Média 02 [1-5]	Média 03 [1-5]
2. Reações sobre as telas	3,2	3,7	4,2
2.1. Caracteres na tela (Difícil de ler – Fácil de ler)	3,4	4	3,8
2.2. O layout da tela foi útil (Nunca – Sempre)	3,2	4	4,2
2.2.1. Quantidade das informações exibidas (Inadequada – Adequada)	3,2	3,6	4,6
2.2.2. Arrumação da informação exibida (Ilógica – Lógica)	3	3,8	4,2
2.3. Sequência de telas (Confusa – Clara)	3,2	4	4,2
2.3.1. Próxima tela na sequência (Imprevisível – Previsível)	3,4	3	4,2
2.3.2. Voltando para a tela anterior (Impossível – Fácil)	3	3,2	3,8
2.3.3. Progressão do trabalho (Confusa – Clara)	3	3,8	4,2

Em relação ao aspecto reações sobre as telas, observa-se que aumentou consideravelmente a aceitação das telas, saindo de uma média geral de 3,1 no primeiro ciclo, 3,7 do segundo ciclo, para uma média 4,2 no terceiro ciclo, chegando mais próximo de uma aceitação considerada muito boa. De maneira geral, todos os aspectos em relação às telas cresceram sucessivamente em cada ciclo. Segundo esta análise, conclui-se que as telas do PBL-Coach são fáceis de ler, úteis, adequadas e claras.

Tabela 20 – Resumo quantitativo das respostas sobre a terminologia do segundo ciclo de avaliação

Critério	Média [1-5]	Média 02 [1-5]	Média 03 [1-5]
3. Reações sobre a terminologia	3	3,9	4,8
3.1. Termos, palavras e conceitos usados (Inconsistentes – Consistentes)	3	3,8	5
3.2. Execução de uma tarefa leva a um resultado previsível (Nunca – Sempre)	3	4	4,6

Em relação ao aspecto reação sobre a terminologia, observa-se que a média do

terceiro ciclo ficou com média máxima 5.0 no critério termos, palavras e conceitos, e média 4,6 no critério execução de uma tarefa leva a um resultado previsível. Portanto, baseado na concordância total das médias do terceiro ciclo, não há dúvida de que a terminologia é consistente e sempre leva à execução de uma tarefa a um resultado previsível.

Tabela 21 – Resumo quantitativo das respostas sobre aprendizado do sistema do segundo ciclo de avaliação

Critério	Média [1-5]	Média 02 [1-5]	Média 03 [1-5]
4. Reações sobre o aprendizado do sistema.	2,6	3	3,9
4.1. Início do uso (Difícil – Fácil)	2,8	3	3,6
4.2. Tempo para aprender a usar o sistema (Demorado – Rápido)	2,4	3	4,2

Em relação ao aspecto reação sobre o aprendizado do PBL-Coach, observa-se que aumentou de forma considerável, saindo de uma média geral de 2,6 no primeiro ciclo, 3.0 do segundo ciclo, para uma média 3,9 no terceiro ciclo, chegando mais próximos de uma aceitação considerada fácil e rápida de aprender.

Tabela 22 – Resumo quantitativo das respostas sobre recursos multimídias do segundo ciclo de avaliação

Critério	Média [1-5]	Média 02 [1-5]	Média 03 [1-5]
5. Reações sobre os recursos multimídias.	3	3,7	4,1
5.1. Qualidade das imagens (Ruim – Boa)	3	3,8	4,2
5.2. Cores usadas (Inadequadas – Adequadas)	3	3,6	4

Em relação ao aspecto reação sobre a multimídia, observa-se que a média do terceiro ciclo ficou na média geral de 4,1 nos critérios qualidade das imagens e cores usadas. Então, baseada na concordância total das médias do terceiro ciclo, as qualidades das imagens são boas e as cores são adequadas.

4.4.2.3 Análise Sobre Efetividade

- Análise Sobre Efetividade (Competências Profissionais)

Para responder **QP3**, sob a perspectiva da análise qualitativa, de modo a compreender qual o papel que uma metodologia do tipo PBL tem no desenvolvimento de **competências técnicas**, foi executado uma (01) avaliação sobre às soluções de problemas no final do último do ciclo (PDCA). Nesta avaliação foi utilizada a escala de cinco valores valor: 1 – Insuficiente; 2 – Regular; 3 – Bom; 4 – Muito bom; 5 – Excelente, quanto às evidências da solução do problema proposto pelos grupos de acordo com os seguintes critérios: **Clareza da ideia**: breve descrição da ideia de negócio; **Problema**: definição clara do problema e alternativas de solução; **Solução**: descrição do produto ou serviço proposto, indicando suas principais características, originalidade, relevância social e econômica, e reais possibilidades de aplicação; **Mercado**: breve análise sobre o mercado consumidor que a solução proposta pela equipe pretende atingir; **Modelo de negócios**: grau de inovação do produto ou serviço e **Usabilidade e Escalabilidade da solução**. Os sumários executivos das dez (10) equipes são apresentados no (Apêndice H).

Cada grupo teve de 5 a 10 minutos para apresentar para uma banca composta de seis (06) ex-aluno especialistas em empreendedorismo digital qual é o problema que seu projeto irá resolver? Qual é a solução? Como seu negócio irá atender a esta necessidade? Qual é o mercado? O que faz seu negócio? Quem são os players de mercado? Quais as hipóteses testadas? Quais as barreiras de entrada? Qual a inovação?

A Tabela 22 apresenta os resultados da pontuação obtida a partir da média da escala de cinco valores valor: 1 – Insuficiente; 2 – Regular; 3 – Bom; 4 – Muito bom; 5 – Excelente, quanto as evidências da solução do problema.

Tabela 23 – Resultados da pontuação obtida a partir das médias da escala de cinco valores sobre as soluções de problemas.

Equipes	Médias Obtidas dos Critérios	Média
---------	------------------------------	-------

Equipes	Médias Obtidas dos Critérios						Média
	Clareza da ideia	Problema	Solução	Mercado	Modelo de negócio	Usabilidade e Escalabilidade	
							(3,09)
Equipe 01	(3,0)	(3,2)	(3,2)	(4,0)	(2,3)	(2,0)	(2,80)
Equipe 02	(3,6)	(2,9)	(3,5)	(3,5)	(2,5)	(2,0)	(3,00)
Equipe 03	(3,0)	(3,5)	(3,5)	(2,5)	(3,0)	(3,0)	(3,08)
Equipe 04	(3,5)	(4,0)	(4,5)	(2,5)	(4,0)	(4,0)	(3,75)
Equipe 05	(3,0)	(3,5)	(4,0)	(3,5)	(3,5)	(2,5)	(3,33)
Equipe 06	(3,5)	(3,0)	(3,0)	(3,5)	(2,5)	(2,5)	(3,00)
Equipe 07	(3,5)	(3,0)	(3,5)	(3,5)	(3,5)	(3,0)	(3,33)
Equipe 08	(2,5)	(3,5)	(3,5)	(3,0)	(3,0)	(2,5)	(2,83)
Equipe 09	(3,5)	(2,5)	(2,5)	(3,5)	(3,0)	(2,5)	(2,91)
Equipe 10	(2,5)	(2,5)	(2,5)	(3,0)	(3,0)	(3,0)	(2,91)

4.4.3 Resultados

- Resultado Sobre Autenticidade (Aderência do conjunto de ações proposto aos princípios de PBL)

A partir dos resultados sobre a autenticidade do **conjunto de ações** proposto, foi possível responder **QP1: Autenticidade - Como auxiliar professores e alunos na implementação do método PBL com autenticidade ?** A utilização do conjunto de ações proposto por esse trabalho no segundo ciclo foi considerado **significativamente aderente aos princípios de PBL.**

Conforme descrito, sabe-se que o principal objetivo da aplicação do modelo PBL-Test é a identificação do nível de autenticidade dos programas de capacitação avaliados. Para esta identificação da autenticidade, os dados obtidos, a partir da aplicação do questionário de avaliação, foram consolidados e salvos em uma planilha eletrônica. Inicialmente, foi necessário calcular a pontuação referente a cada participante, considerando a escala de pontuação do questionário. Em seguida, obteve-se a média geral do estudo de caso dividindo a pontuação total (de todos os participantes) pela quantidade de participantes.

De posse da média geral (escala de 0 a 10) foi possível definir o nível de autenticidade do estudo de caso, a partir da identificação do nível de aderência do processo de ensino-aprendizagem em relação aos princípios do PBL. Neste modelo, a autenticidade é obtida a partir da média aritmética da pontuação de todos os participantes.

Com o objetivo de categorizar os resultados obtidos a partir da aplicação do questionário de autenticidade, o “PBL-Test” define quatro níveis de autenticidade. A classificação dos programas de capacitação nos níveis propostos está diretamente relacionada à nota final obtida pela média aritmética da pontuação final de cada participante do programa de capacitação avaliado.

Com base nos resultados obtidos, a partir da aplicação do questionário de avaliação do PBL-Test, foi possível definir o nível de autenticidade do estudo de caso avaliado. De acordo com os resultados apresentados na Tabela 16, verifica-se que a média geral do estudo de caso foi de **8,37**. Desta análise, conclui-se, portanto, que o processo de ensino avaliado é **significativamente aderente aos princípios de PBL**.

- Resultados da Potencialidade Sobre a **(Utilidade) e (Usabilidade)** do PBL-Coach (Versão Candidata)

A partir dos resultados, foi possível responder **QP2: “Potencialidade”**: Como potencializar a implementação do método PBL utilizando novas tecnologias? De modo a compreender a (utilidade) e (usabilidade) da versão “**Candidata**” do PBL-Coach nesse ciclo. A versão “**Candidata**” foi **considerada adequada**.

- Resultados Sobre Efetividade (Competências Profissionais)

Com base nos resultados obtidos, a partir das médias da escala de cinco valores sobre as soluções de problemas, foi possível definir o nível das soluções dos problemas avaliados.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 22, verifica-se que a média geral do estudo de caso foi de **3,09**. Desta análise, conclui-se, portanto, que as soluções de problemas apresentados foram **BOAS**. Os times, em geral, apresentaram resultados regulares, com destaque para a equipe 04, obtendo uma média de **(3,75)** o mais próximo de um valor muito bom. Nesta avaliação, ainda foi possível perceber deficiências e carências individuais com relação às competências profissionais e principalmente nas competências comportamentais que não puderam ser trabalhadas por questões estratégicas da pesquisa nesse ciclo de avaliação.

Nesse sentido a partir dos resultados mencionados, foi decidido rodar o **3.º Ciclo Design Science Research** de modo a propor e desenvolver a versão “**estabilizada**” do PBL-Coach e compreender melhorias na **Autenticidade** (Aderência do **conjunto de ações** proposto aos princípios de PBL); a **Potencialidade** (Utilidade e Usabilidade da versão “**estabilizada**”); e a **Efetividade** (Competências profissionais dos alunos) e (Competências comportamentais dos alunos) em uma instituição de ensino superior em Computação, integrando os cursos de sistema de informação, administração e designer gráfico e as disciplinas de projeto integrador, engenharia de software, programação, banco de dados e empreendedorismo, teoria geral da administração, recursos humanos e marketing, trabalho Interdisciplinar de graduação IV e layout gráfico.

4.5 3.º Ciclo de Avaliação

O terceiro ciclo de avaliação foi executado em uma competição de Ideias Inovadoras realizada na modalidade presencial em uma instituição de ensino superior de Alagoas, integrando os cursos de sistema de informação, administração e designer gráfico e as disciplinas de projeto integrador, engenharia de software, programação, banco de dados e empreendedorismo, teoria geral da administração, recursos humanos e marketing, trabalho Interdisciplinar de graduação IV e layout gráfico envolvendo 79 participantes e foi até o dia 30 de dezembro de 2017, distribuídos conforme mostra a tabela 23.

Tabela 24 – Dados do Terceiro Ciclo de Avaliação

Curso	Modalidade	Disciplinas	Participantes	Data Início e Fim
Sistema de informação, administração e designer gráfico	Presencial	Projeto integrador, engenharia de software, programação, banco de dados e empreendedorismo, teoria geral da administração, recursos humanos e marketing, trabalho Interdisciplinar de graduação IV e layout gráfico.	(69) alunos, (10) professores, (10) especialistas em empreendedorismo digital e (1) PBL-Tutor	02/08/2017 á 30/12/2017

Esta ação partiu do pressuposto de que o empreendedorismo e a inovação transita em todas as áreas do saber científico e tecnológico, o que proporciona a geração de novas ideias de negócio. A abordagem utilizada nesta competição partiu da premissa de que é necessário utilizar a PBL para buscar soluções para problemas do cotidiano de forma coletiva e colaborativa.

Em 20 de agosto de 2017 ocorreu o primeiro encontro presencial entre o pesquisador (PBL-Tutor) e os dez (10) professores com nenhum conhecimento em PBL na sala dos professores da instituição de ensino, os professores receberam informações básicas sobre acesso ao ambiente virtual de aprendizagem (PBL-Coach), informações sobre a pesquisa, sobre os métodos de coleta de dados, e foram orientados sobre as funcionalidades e as possibilidades de uso em suas práticas.

O objetivo geral da competição de Ideias Inovadoras foi promover atividades de estímulo à cultura do empreendedorismo e da inovação. Os objetivos específicos foram : estimular o empreendedorismo inovador; oferecer mentoria qualificada para os alunos aprimorarem suas ideias e difundir a cultura de STARTUPS conforme mostra a figura 30.



Figura 30 – Terceiro ciclo de avaliação

4.5.1 Implementação do Conjunto de Ações no Ciclo (PDCA)

- **Etapa de Planejamento**

Em 02 de agosto de 2017 foi executada a **etapa de planejamento** no processo de ensino aprendizagem desse ciclo, pois objetiva estabelecer os componentes elementares ao processo de ensino aprendizagem, o que inclui escolher ou criar cenários de aprendizagem, propor problemas, propor desafio-problema, definir objetivos de aprendizagem, definir evidências de aprendizagem, disponibilizar conteúdos, criar ambientes de aprendizagem e formar equipes. Primeiramente, os professores acessaram o PBL-Coach por meio do desktop, e começaram a usar os recursos tecnológicos do PBL-Coach que permitiram que eles se executassem as atividades abaixo:

- 1) A primeira ação executada pelos professores foi **propor os cenários de Aprendizagem**. Os cenários de Aprendizagem proposto foi: **“O mercado digital é promissor no país e exige de seus profissionais cada vez mais conhecimento**. Promover atividades de estímulo à cultura do empreendedorismo e da inovação, proporcionando a premiação de modelos e soluções de negócios viáveis e sustentáveis, com claro potencial inovador e diferenciais mercadológicos.” Segundo os professores, esse cenário refleti a complexidade do cenário que os alunos devem estar habilitados para a interagir no fim do aprendizado.
- 2) A segunda ação executada pelos professores foi **propor um desafio**. O desafio proposto foi: **Desenvolver um mínimo produto viável (MVP) para resolver problemas, de forma criativa, em uma das seguintes áreas: Educação, Entretenimento, Inclusão e Impacto Social, Cultura e Meio Ambiente**. Segundo os professores, esse desafio devem exigir múltiplas atividades e a síntese de diversos tipos de informação, para poder ser resolvido.
- 3) A terceira ação executada pelos professores foi **propor os objetivos de aprendizagem**: Os objetivos de aprendizagem proposto foram:

- **Conteúdos** : Quanto aos conteúdos, para que os aprendizes conseguissem desenvolver um mínimo produto viável para resolver problemas, eles precisavam entender sobre: 1) competências de negócios (novos negócios inovadores, criação de produtos e serviços, competitividade, modelos de negócios, plano de negócios, startups e inovação); 2) competências gerenciais (formação de

times, gestão de projetos, processos); 3) competências técnicas (engenharia de software, linguagens de programação). Esses objetivos de aprendizagem foram planejados para ser atendidos através de seminários e aulas expositivas quanto por meio de palestras com profissionais convidados e workshops.

- **Competências Técnicas**

- 1) Buscar cliente para o projeto ou serviço (ex. idade, gênero, preferências, pessoa física ou jurídica, alcance regional ou nacional);
- 2) Desenvolver o modelo de negócios / produto / serviço;
- 3) Apresentar justificativa e evidências da necessidade do novo modelo de negócio/ produto/solução junto ao mercado. (avaliação do potencial de mercado e contexto econômico);
- 4) Apresentar os resultados esperados com o projeto ou serviço.
- 5) *Analisar um problema que o time se propõe a resolver;*

- **Competências Pessoais :**

- 1) Competência de AutoDesenvolvimento: é a capacidade de buscar constantemente aprimoramento pessoal e profissional;
- 2) Competência de Orientação ao Resultado: é a capacidade de se comprometer em alcançar os resultados desejados, tomando as providências necessárias para que sejam cumpridos no prazo e com as características planejadas;
- 3) Competência de Tomada de Decisão: é a capacidade de identificar e escolher a alternativa mais adequada para implementar uma ação ou para resolver uma situação;
- 4) Competência de Trabalho em Equipe: é a disposição genuína para atuar em grupo, de forma colaborativa, respeitando as diferenças individuais, compartilhando os seus conhecimentos e contribuindo com o seu melhor para o alcance dos objetivos comuns;
- 5) Competência de Orientação a Qualidade: é a capacidade garantir que os padrões de qualidade e produtividade estão sendo cumpridos.
- 6) Competência de Visão Sistêmica: é a capacidade de compreender o ambiente em que está envolvido de forma global, percebendo a interdependência entre as partes e visualizando tendências e os possíveis impactos de uma ação;

- 7) Competência de Criatividade: é a capacidade de conceber soluções inovadoras, viáveis e adequadas para satisfazer uma necessidade ou um propósito;
- 8) Competência de Negociação: é a capacidade de conduzir o entendimento entre partes interessadas em um objetivo, promovendo um canal adequado de comunicação, com o objetivo de chegar a um acordo mutuamente satisfatório;
- 9) Competência de Organização: é a capacidade de estabelecer e monitorar os seus processos, instrumentos e materiais de trabalho de forma lógica, clara e produtiva;
- 10) Competência de Comunicação Oral: é a capacidade de se expressar oralmente, através de diálogos, conversas, apresentações e discussões de ideias, de forma clara e objetiva, garantindo o entendimento entre as pessoas e facilitando a disseminação e a compreensão de objetivos;
- 11) Competência de Comunicação Escrita: é a capacidade de se expressar por escrito, com clareza e objetividade, garantindo a compreensão e a disseminação de informações.

Os professores buscaram identificar objetivos de aprendizagem que descrevem o conhecimento observável que os alunos deviam demonstrar, como a resolução do desafio.

- 4) A quarta ação executada pelos professores foi **propor uma forma de formar equipes**: A instrução final relacionada a “formação de equipes” foi forma equipes de no máximo cinco (5) *estudantes de forma* a ter papéis como administradores, designer, gerente de projetos, analistas de negócios, engenheiros de software e os programadores em cada equipe. Os professores exigiram que as equipes deverá ser heterogêneas, em que as diferentes habilidades dos integrantes se combinem para gerar resultados.
- 5) A quinta ação executada pelos professores foi **propor os espaços de aprendizagem**. Os espaços de aprendizagem propostos foram: Os laboratórios 05 e 06 foram equipados com computadores, software e conexão com internet para que os alunos pudessem também acessar os espaços de aprendizagem 3D do PBL-Coach. Os professores pensaram nesses ambientes como forma de envolver os alunos em práticas e atividades que são realizadas de forma colaborativa e multidirecional, entre pares, professores e monitores.
- 6) A sexta ação executada pelos professores foi **propor as avaliações**. As avaliações propostas foram: Uma (1) avaliação de (Conteúdo, Processo de

solução do problema e Performance). Do ponto de vista do procedimento de avaliação, este estará relacionado ao elemento que representa uma maior ênfase do nível de aplicação de conhecimentos nos resultados gerados pela solução do problema. As equipes serão avaliadas pelos professores no final último do ciclo (PDCA) com notas, em uma escala de 0 a 10, quanto as evidências da solução do problema de acordo com os seguintes critérios: potencial de mercado do seu produto ou service; modelo de negócios bem desenhado; grau de inovação do produto ou service; usabilidade e escalabilidade do protótipo conforme o formulário de avaliação do projeto. As notas finais de cada time serão calculadas a partir da média aritmética das notas em cada critério. Vale salientar que será premiada com troféus e certificados de reconhecimento as equipes que tirarem nota acima de 08.

- 5) A sétima ação executada pelo pesquisador foi **propor as avaliações da pesquisa**. As avaliações propostas foram: Uma (1) avaliação sobre a autenticidade da implementação do método PBL no final último do ciclo (PDCA) e uma (3) avaliações sobre a utilidade e a usabilidade percebidas dos recursos tecnológicos do PBL-Coach no final de cada ciclo (PDCA).

• Etapa de Execução dos Professores

Em 13 de agosto de 2017 ocorreu o primeiro encontro presencial entre o pesquisador, os cinco (10) professores e os cinquenta e um (69) alunos com nenhum conhecimento em PBL no laboratório 06 da instituição de ensino, os alunos receberam informações básicas sobre acesso ao ambiente virtual de aprendizagem (PBL-Coach), informações sobre a pesquisa, sobre os métodos de coleta de dados, e foram orientados sobre as funcionalidades e as possibilidades de uso em suas práticas.

Primeiramente, os professores acessaram o PBL-Coach por meio do desktop do laboratório, e começaram a usar os recursos tecnológicos do PBL-Coach que permitiram que eles se executassem as atividades abaixo:

- 1) A primeira ação executada foi **Contextualizar o Cenário de Aprendizagem**: os professores contextualizaram o cenário de aprendizagem para os alunos e identificaram qualquer termo, palavra ou expressão não entendidos.
- 2) A segunda ação executada foi **Esclarecer o Desafio**: os professores esclareceram o desafio para os alunos e deixaram claro qualquer termo, palavra ou expressão não entendidos.

- 3) A terceira ação executada foi **Informar os objetivos de aprendizagem:** os professores esclareceram os objetivos de aprendizagem e as evidências de aprendizagem.
- 4) A quarta ação executada foi **Informar as avaliações da disciplina:** os professores esclareceram os processos de avaliação da solução dos problemas e as evidências de aprendizagem.
- 5) A quinta ação executada foi **Informar as avaliações da pesquisa:** o pesquisador esclareceu os processos de avaliação sobre a autenticidade da implementação do método PBL e sobre a utilidade e a usabilidade percebidas dos recursos tecnológicos do PBL-Coach.
- 6) A sexta ação executada foi **Compartilhar Conhecimento:** os professores compartilharam, arquivos de textos, apresentações, planilhas, entre outros, com os alunos sobre tópicos variados (Engenharia de Software, Programação, Banco de Dados e Empreendedorismo, Teoria geral da administração, Recursos humanos e Marketing Digital etc.).
- 7) A sétima ação executada pelos professores foi **formar equipes.** Os professores formaram e cadastraram as equipes no PBL-Coach e liberaram os acessos dos integrantes.

• Etapa de Execução das Equipes

Primeiramente, os alunos receberam acesso ao PBL-Coach e acessaram por meio do desktop do laboratório e celulares, e começaram a usar os recursos tecnológicos do PBL-Coach que permitiram que eles se executassem as atividades.

- 1) A primeira ação executada foi **Executar o Processo de Análise de Soluções:** os alunos utilizaram uma estrutura que permitiu a análise das soluções a serem propostas. Também forneceu aos alunos um suporte através do problema, a fim de chegar a uma solução, seguindo uma sequência de etapas, de acordo com o modelo proposto por (DELISLE, 1997): **Ideias** - possíveis formas de resolver o problema; **Fatos** - informações sobre o problema; **Hipóteses** - levantar questões sobre o aprendizado no enfrentamento do problema; **Plano de ação** - estratégias, recursos, informações, qualquer coisa que possa levar a uma solução.

- 2) A segunda ação executada foi **propor um problema e solução**: Foram proposto quinze (15) problemas e soluções.
- 3) A terceira ação executada foi **Definir Atividades**: os alunos definiram as atividades que atenderam todas as expectativas do grupo e da resolução do problema. Essas tarefas foram transparentes, pois todas as informações foram expostas a todos, permitindo melhor comunicação e maior integração entre o grupo.
- 4) A quarta ação executada foi **Construir Artefatos**: os alunos construíram documentos, montaram planilhas, apresentações, entre outros, de forma colaborativa.

• Etapa de Monitoramento Professores e Alunos

A etapa Check e Act executada em paralelo com a etapa de execução, essa envolve o monitoramento e a avaliação periódica dos processos e resultados obtidos, a fim de atender aos objetivos e metas estabelecidos, atuando em conjunto com aqueles que são avaliados. Assim, os professores no papel de especialistas promoviam feedbacks contínuos que permitiam a realização de melhorias, com o objetivo de alcançar o mínimo produto viável planejado dentro das áreas fins do programa.

- 1) A primeira ação executada pelos professores foi **auxiliar o Processo de Análise de Soluções**: os professores auxiliaram os alunos no processo de solução do desafio, tiraram as dúvidas, forneceram feedback, ministraram aulas, verificaram e opinaram nas possíveis soluções propostas pelos grupos.
 - 2) A segunda ação executada pelos professores foi **auxiliar nas atividades**: os professores identificaram as dificuldades dos grupos de alunos nas atividades e verificaram se as tarefas estavam em acordo com os objetivos de aprendizagem.
 - 3) A terceira ação executada pelos professores foi **estimular a Participação**: os professores estimularam a participação de cada grupo ou de cada aluno durante o processo de ensino aprendizagem.
 - 4) A quarta ação executada pelos professores foi **Ajustar Pontos de Melhorias**: o professor deverá observar as avaliações e identificar informações importantes a serem ajustadas e explorar pontos fortes.
-
- 1) A primeira ação executada pelos alunos foi **monitorar as Atividades**: os alunos identificaram as dificuldades na resolução das atividades e monitoraram os progressos das atividades.
 - 2) A segunda ação executada pelos alunos foi **Discutir a Participação**: os alunos observaram a participação de cada integrante do grupo em relação às atividades e discutiram com os mesmos.

4.5.2 Análises

4.5.2.1 Análise Sobre Autenticidade

Para responder **QP1: Autenticidade** - Como auxiliar professores e alunos na implementação do método PBL com autenticidade? Sobre a perspectiva da análise quantitativa, de modo a compreender a autenticidade do processo de aprendizagem, foram selecionados trinta e um (31) participantes para responder o questionário no final do ciclo de avaliação. Primeiramente e presencialmente, junto com o pesquisador, eles foram convidados a responder um questionário que se encontra para consulta no (Apêndice B).

A seguir, mostra a porcentagem de respostas das questões sobre utilidade percebida do segundo ciclo de avaliação.

A1- Os problemas e os desafios problemas estão relacionadas com situações práticas do cotidiano?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
100,00%	0 %	0 %	0 %	0 %

A2- Os problemas e os desafios problemas estão relacionadas com os seus interesses?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
33,33%	50,00%	16,67%	0 %	0 %

A3- Você trabalhou em equipe para resolver os desafios problemas, promovendo interação e realçando, desse modo, as suas habilidades?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
66,67%	33,33%	0 %	0 %	0 %

A4- Houve troca de informações (principalmente em trabalhos em grupo) para ajudar uns aos outros?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
100,00%	0 %	0 %	0 %	0 %

A5- Na sua equipe, ideias originais e o pensamento criativo foi valorizados?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
50,00%	50,00%	0 %	0 %	0 %

A6- Os professores/tutores ajudaram a entender como as atividades e tarefas serão úteis?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
66,67%	33,33%	0 %	0 %	0 %

A7- Os professores/tutores atuaram como facilitadores?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
0 %	100,00%	0 %	0 %	0 %

A8- Houve interações com os professores/tutores e com os integrantes do seu grupo?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
100,00%	0 %	0 %	0 %	0 %

A9- Houve incentivo à promoção da reflexão: desenvolver hipóteses e alternativas de diversas fontes?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
66,67%	33,33%	0 %	0 %	0 %

A10- Você aprendeu novos conceitos e habilidades?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
83,33%	16,67%	0 %	0 %	0 %

A11- Seu grupo foi incentivado a compartilhar entre si conhecimentos e recursos?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
66,67%	33,33%	0 %	0 %	0 %

A12- Você compartilhou os conceitos que aprendeu com os demais da sua equipe?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
16,67%	50,00%	16,67%	0 %	16,67%

A13- Houve liberdade de tomada de decisões sobre o problema proposto e como tratar a sua solução?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
50,00%	50,00%	0 %	0 %	0 %

A14- Você teve a oportunidade de corrigir os seus erros?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
50,00%	33,33%	16,67%	0 %	0 %

A15- Houve mais de uma maneira para determinar as notas (testes, projetos, apresentações, pesquisas, etc.)?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
66,67%	33,33%	0 %	0 %	0 %

A16- Os professores/tutores conseguiram identificar se você melhorou?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
16,67%	33,33%	16,67%	0 %	16,67%

Observa-se que, na A1, todas as respostas exibem a opção “concordo”, enquanto a A2 teve 33,33% dentro das escalas “concordo fortemente”, 50,00% dentro das escalas “concordo” e 16,67% dentro das escalas “concordo”. A concordância prevaleceu em ambas as assertivas, significando que o processo de aprendizagem trabalhou com problemas práticos e de interesse dos alunos.

Observa-se que, na A3, a maioria das respostas obtidas relaciona-se à concordância com o resultado de 66,67% dentro das escalas “concordo fortemente” e “concordo”, 33,33%, enquanto a A4 teve 100,00% dentro das escalas “concordo fortemente”. A concordância prevaleceu em ambas as assertivas, significando que os alunos são estimulados a trabalharem em grupo e compartilham conhecimento de forma estratégica.

Observa-se que, na A5, teve 50,00% dentro das escalas “concordo fortemente” e 50,00% dentro das escalas “concordo”, enquanto a A4 teve 66,67% dentro das escalas “concordo fortemente” e “concordo”, 33,33%. A concordância prevaleceu em ambas as assertivas, significando que os alunos são estimulados a ter ideias originais e pensamentos criativos com a ajuda dos professores.

Observa-se que, A7, todas as respostas exibem a opção “concordo”, enquanto a A8 todas as respostas exibem a opção “concordo fortemente”. Isso significa que os professores/tutores realmente atuaram como facilitadores e houve uma rica interação entre professor e aluno através de diferentes eventos, dentro e fora da classe ou no ambiente virtual de aprendizagem.

Observa-se que, na A09, a maioria das respostas obtidas relaciona-se à concordância com o resultado de 66,67% dentro das escalas “concordo fortemente” e “concordo”, 33,33%, enquanto a A10 teve 83,33% dentro das escalas “concordo fortemente” e 16,67% dentro das escalas “indeciso”. A concordância prevaleceu em ambas as assertivas, isso significa que o processo de aprendizagem proporcionou liberdade para os alunos tomarem decisões sobre o problema proposto e permitiu a proposição, a discussão, a análise, o debate e as resoluções de problemas.

Observa-se que, na A11, a maioria das respostas obtidas relaciona-se à concordância com o resultado de 66,67% dentro das escalas “concordo fortemente” e “concordo”, 33,33%, enquanto a A12 teve 16,67% dentro das escalas “concordo fortemente” e 50,00% dentro das escalas “concordo”, 16,67% dentro das escalas “indeciso” e 16,67% dentro das escalas “discordo”. A concordância prevaleceu em ambas as assertivas, significando que o processo de aprendizagem incentivou a troca de informações (principalmente em trabalhos em grupo) em processos de aprendizagem para ajudar uns aos outros.

Observa-se que, na A13, a maioria das respostas obtidas relaciona-se à concordância com o resultado de 50,00% dentro das escalas “concordo fortemente”, e “concordo”, 50,00% , enquanto a A14 teve 50,00% dentro das escalas “concordo”, 33,33% dentro das escalas “concordo fortemente” e 16,67% “indeciso”. A concordância prevaleceu em ambas as assertivas, significando que o processo de aprendizagem incentivou os alunos à liberdade de tomar decisões sobre o problema proposto e como tratar a sua solução.

Observa-se que, na A15, a maioria das respostas obtidas relaciona-se à concordância com o resultado de 66,67% dentro das escalas “concordo fortemente”, e “concordo”, 33,33% , enquanto a A14 teve 16,67% dentro das escalas “concordo fortemente” e 50,00% dentro das escalas “concordo”, 16,67% dentro das escalas “indeciso” e 16,67% dentro das escalas “discordo”. De maneira geral, segundo as respostas dos entrevistados, conclui-se que os professores conseguiram acompanhar a evolução dos alunos.

- Análise Sobre Autenticidade Utilizando o PBL-Test

Ainda para responder **QP1**, foram selecionados os mesmo trinta e um (31) participantes para responder o questionário no final do ciclo de avaliação. Primeiramente e presencialmente, junto com o pesquisador, eles foram convidados a responder um questionário que se encontra para consulta no (Apêndice B).

A Tabela 24 apresenta os resultados da pontuação obtida a partir da aplicação do questionário de avaliação do PBL Test. “Lembrando que na escala de pontuação

Participantes	Perguntas Relacionadas aos Princípios										Média
E15	(1,0)	(0,5)	(1,0)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	8,5
E16	(1,0)	(0,5)	(1,0)	(0,5)	(1,0)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	8,0
E17	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(0,5)	9,5
E18	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	9
E19	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	9
E20	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(0,5)	(1,0)	(0,5)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	9,5
E21	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	9
E22	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	8,5
E23	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(0,5)	(1,0)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(0,5)	9
E24	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	9
E25	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	9,5
E26	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	9,5
E27	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(0,5)	(1,0)	(0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	8,5
E28	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	9
E29	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	9
E30	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	9,5
E31	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(0,5)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	8,5
Total	28	29,05	31	25,05	31	26,05	28,05	28,05	31	28,	9,27

Observa-se na tabela 23 que 25 respondentes marcaram a resposta em relação ao conceito “todas as atividades de aprendizado são iniciadas, motivadas e direcionadas para a resolução de uma tarefa ou problema específico, sendo este o propósito maior da aprendizagem”. De acordo com a escala de pontuação das questões do “PBL-Test”, esse conceito equivale à nota (1,0) que corresponde a “totalmente aderente” ao princípio. E 6 marcaram a resposta em relação ao conceito: “ Nem todas as atividades de aprendizagem estão associadas à resolução de tarefas ou problemas específicos. Tarefas ou problemas são propostos após uma explanação teórica”, esse conceito equivale à nota (0,5) .

A segunda pergunta do questionário se relaciona com o princípio 2: **proprie-**

dade do problema pelo aprendiz. Observa-se que 28 respondentes marcaram a resposta em relação ao conceito “o aprendiz está totalmente envolvido com o problema, demonstrando engajamento na busca pela sua solução, independente de tarefas exigidas pelo professor ou tutor“. De acordo com a escala de pontuação das questões, esse conceito equivale à nota (1,0) que corresponde a “totalmente aderente” ao princípio. E 3 respondentes marcaram a resposta em relação ao conceito “o aprendiz se envolve com o problema, geralmente na entrega de resultados parciais exigidos pelo professor ou tutor “. De acordo com a escala de pontuação das questões, esse conceito equivale à nota (0,5) que corresponde a “parcialmente aderente” ao princípio.

A terceira pergunta do questionário se relaciona com o princípio 3: **autenticidade do problema ou tarefa.** Observa-se que 100% (31 Respondentes) das respostas obtidas relacionam-se ao conceito “As tarefas de aprendizagem são reais definidas e acompanhadas a partir de clientes reais, em contexto real controlado por escopo da solução, prazos de entrega e esforço despendido”. De acordo com a escala de pontuação, esse conceito equivale à nota (1,0) que corresponde a “totalmente aderente” ao princípio.

A quarta pergunta do questionário se relaciona com o princípio 4: **ambiente de aprendizado** . Observa-se 100% (31 Respondentes) das respostas obtidas relacionam-se ao conceito “problema ou tarefa real, mas sem a participação do cliente ou ainda definição do contexto realizado pelo professor.“. De acordo com a escala de pontuação das questões, esse conceito equivale à nota (0,5) que corresponde a “parcialmente aderente” ao princípio.

A quinta pergunta do questionário se relaciona com o princípio 3: **condução do processo de resolução do problema.** Observa-se que 100% (31 Respondentes) das respostas obtidas relacionam-se ao conceito “o aprendiz define o processo de resolução de problema, descrevendo as suas etapas, pontos fortes e de melhoria”. De acordo com a escala de pontuação, esse conceito equivale à nota (1,0) que corresponde a “totalmente aderente” ao princípio.

A sexta pergunta do questionário se relaciona com o princípio 6: **complexidade do problema ou tarefa.** Observa-se que 23 respondentes marcaram a resposta em relação ao conceito “a complexidade do problema ou tarefa estimula o raciocínio e o desafio no desenvolvimento das ideias acerca do problema proposto. São necessárias mais informações que as fornecidas para entender o problema e conhecer as ações necessárias para a sua solução“. De acordo com a escala de pontuação das questões, esse conceito equivale à nota (1,0) que corresponde a “totalmente aderente” ao princípio. 7 respondentes marcaram a resposta em relação ao conceito “A complexidade dos problemas ou tarefas é moderada, por não exigir muito esforço do aprendiz na busca de informações ou soluções alternativas para sua resolução”. De acordo com a escala

de pontuação das questões, esse conceito equivale à nota (0,5) que corresponde a “parcialmente aderente” ao princípio. E1 respondente marcou a resposta em relação ao conceito “os problemas ou tarefas são simples de resolver, exigindo pouco do assunto abordado na capacitação”. De acordo com a escala de pontuação das questões, esse conceito equivale à nota (0) que corresponde a “parcialmente aderente” ao princípio.

A sétima pergunta do questionário se relaciona com o princípio 7: **avaliação e análise da solução para o problema**. Observa-se que 28 respondentes marcaram a resposta em relação ao conceito “as soluções são construídas a partir de um processo investigativo e questionador de ideias entre todos os membros da equipe, buscando novas fontes e contextos alternativos para desenvolver a melhor solução para o problema”. De acordo com a escala de pontuação das questões, esse conceito equivale à nota (1,0) que corresponde a “totalmente aderente” ao princípio. E 3 respondentes marcaram a resposta em relação ao conceito “o aprendiz se envolve com o problema, geralmente na entrega de resultados parciais exigidos pelo professor ou tutor “. De acordo com a escala de pontuação das questões do “PBL-Test“, esse conceito equivale à nota (0,5) que corresponde a “parcialmente aderente” ao princípio.

A oitava pergunta do questionário se relaciona com o princípio 8: **reflexão sobre conteúdo aprendido e processo de aprendizagem**. Observa-se que 28 respondentes marcaram a resposta em relação ao conceito “o aprendiz é encorajado a pensar e agir reflexivamente, demonstrando habilidades de autoconscientização sobre conteúdo aprendido e processo de aprendizagem”. De acordo com a escala de pontuação das questões, esse conceito equivale à nota (1,0) que corresponde a “totalmente aderente” ao princípio. E 3 respondentes marcaram a resposta em relação ao conceito “o aprendiz tem oportunidade para refletir sobre sua aprendizagem, mas não é orientado para o desenvolvimento de habilidades de autoconscientização sobre o processo de construção do conhecimento. Por exemplo, o aprendiz não pode compreender e/ou explicar como e porque o problema foi resolvido“. De acordo com a escala de pontuação das questões, esse conceito equivale à nota (0,5) que corresponde a “parcialmente aderente” ao princípio.

A nona pergunta do questionário se relaciona com o princípio 9: **aprendizagem colaborativa e multidirecional**. Observa-se que 100% (31 Respondentes) das respostas obtidas relacionam-se ao conceito “a aprendizagem é colaborativa e multidirecional (professor - aluno, aluno - professor, aluno - aluno), envolvendo discussões, diálogos em grupo e maior interação com os colegas, professores e tutores“. De acordo com a escala de pontuação das questões, esse conceito equivale à nota (1,0) que corresponde a “totalmente aderente” ao princípio.

A décima pergunta do questionário se relaciona com o princípio 10: **avaliação**

por meio de processos de planejamento e acompanhamento contínuo. Observa-se que 26 respondentes marcaram a resposta em relação ao conceito “As avaliações são contínuas e alinhadas aos objetivos educacionais planejados. Elas são aplicadas com o propósito de monitorar o progresso do aprendizado (verificar se os objetivos foram alcançados), prover feedback para o aprendiz, daquilo que ele aprendeu e do que precisa aprender, identificando as falhas da aprendizagem e os aspectos da instrução que precisam ser modificados”. De acordo com a escala de pontuação das questões, esse conceito equivale à nota (1,0) que corresponde a “totalmente aderente” ao princípio. 4 respondentes marcaram a resposta em relação ao conceito “Os objetivos educacionais não foram claramente definidos e as avaliações são aplicadas com um único propósito: atribuição de uma nota/conceito como forma de “classificar o conhecimento” do aprendiz como aprovado ou reprovado”. De acordo com a escala de pontuação das questões, esse conceito equivale à nota (0,5) que corresponde a “parcialmente aderente” ao princípio. E 1 respondentes marcaram a resposta em relação ao conceito “As avaliações não estão alinhadas com os objetivos educacionais propostos no planejamento do ensino”. De acordo com a escala de pontuação das questões, esse conceito equivale à nota (0) que corresponde a “parcialmente aderente” ao princípio.

4.5.2.2 Análise sobre Potencialidade

- Análise sobre a Potencialidade (Utilidade) do PBL-Coach

Com o objetivo de responder à questão de pesquisa **QP2: “Potencialidade”**: Como potencializar a implementação do método PBL utilizando um ambiente virtual de aprendizagem? Em relação ao construto utilidade e usabilidade percebida do ambiente virtual de aprendizagem proposto, foram selecionados os mesmo trinta e um (31) participantes para responder o questionário no final do ciclo de avaliação. Primeiramente e presencialmente, junto com o pesquisador, eles foram convidados a responder um questionário que se encontra para consulta no (Apêndices C e D). A seguir, mostra a porcentagem de respostas das questões sobre utilidade percebida do primeiro ciclo de avaliação.

V1 - Os recursos tecnológicos de discussão e análise de PROBLEMAS foram úteis no processo de aprendizagem?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
100,00%	0 %	0 %	0 %	0 %

V2 - Os recursos tecnológicos de discussão e análise de CENÁRIOS DE APRENDIZAGEM foram úteis no processo de aprendizagem?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
50,00%	50,00%	0 %	0 %	0 %

V3 - O ESPAÇO DE APRENDIZAGEM VIRTUAL foi útil no processo de aprendizagem?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
33,33%	50,00%	16,67%	0 %	0 %

V4 - Os recursos tecnológicos de gerenciamento de DESAFIOS foram úteis no processo de aprendizagem?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
100,00%	0 %	0 %	0 %	0 %

V5 - O recurso tecnológico de utilização de repositórios de CONTEÚDOS foi útil no processo de aprendizagem?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
50,00%	50,00%	0 %	0 %	0 %

V6 - Os recursos tecnológicos de proposição, discussão e análise de SOLUÇÕES foram úteis no processo de aprendizagem?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
100,00%	0 %	0 %	0 %	0 %

V7 - O recursos tecnológicos de COMUNICAÇÃO e COLABORAÇÃO foram úteis no processo de aprendizagem?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
0 %	100,00%	0 %	0 %	0 %

V8 - Os recursos tecnológicos de proposição, discussão e análise de TAREFAS foram úteis no processo de aprendizagem?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
0 %	100,00%	0 %	0 %	0 %

V9 - O PBL-Coach ofereceu suporte na troca de informações (principalmente em trabalhos em GRUPOS) para ajudar uns aos outros, de maneira a promover um processo de aprendizagem multi-direcional ?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
50,00%	50,00%	0 %	0 %	0 %

V10 - O PBL-Coach te guiou no PLANEJAMENTO, EXECUÇÃO, MONITORAMENTO e MELHORIAS CONTÍNUAS do processo de aprendizagem?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
---------------------	----------	----------	---------------------	----------

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
100,00%	0 %	0 %	0 %	0 %

Observa-se que, na **V1**, houve 100,00% dentro das escalas “concordo fortemente” e **V2** teve 50,00% dentro das escalas “concordo fortemente” e 50,00% dentro das escalas “concordo”. A concordância prevaleceu em ambas as variáveis, significando que as ferramentas de discussão e análise de problemas e cenários foram úteis no processo de aprendizagem.

Observa-se que, na **V3**, a maioria das respostas obtidas relaciona-se à concordância com o resultado de 33,33% dentro das escalas “concordo fortemente”, “concordo”, 50,00% e 16,67% apresentou-se indeciso, e em **V4** teve 100,00% dentro da escala “concordo fortemente”. A concordância prevaleceu em ambas as assertivas, significando que o espaço de aprendizagem virtual e os recursos tecnológicos de proposição, discussão e monitoramento de desafios foram úteis também.

Observa-se que, na **V5**, a maioria das respostas obtidas relaciona-se aos 50,00% dentro das escalas “concordo fortemente” e 50,00% dentro das escalas “concordo”, enquanto em **V6** teve 100,00% dentro das escalas “concordo fortemente”. A concordância prevaleceu em ambas as variáveis, isso significa que os recursos tecnológicos de criação repositórios de CONTEÚDOS de forma organizada, automática e compartilhada e de análise e monitoramento do PROCESSO DE ANÁLISE DE SOLUÇÕES foram úteis no processo de aprendizagem.

Observa-se que, na **V7**, houve 100,00% dentro das escalas “concordo”, enquanto em **V8** a maioria das respostas obtidas relaciona-se aos 66,67% dentro das escalas “concordo fortemente” e 33,33% dentro das escalas “concordo fortemente” como ilustra a Figura 84. Isso significa que os recursos tecnológicos de COMUNICAÇÃO, COLABORAÇÃO e discussão e análise de TAREFAS foram úteis no processo de aprendizagem.

Observa-se que, na **V9**, teve 50,00% dentro das escalas “concordo fortemente” e 50,00% dentro das escalas “concordo”, enquanto em **V10** 100,00% dentro das escalas “concordo fortemente”. A concordância prevaleceu em **V9 e V10**, significando que o suporte na troca de informações (principalmente em trabalhos em GRUPOS) para ajudar uns aos outros, de maneira a promover um processo de aprendizagem multidirecional e guiou os participantes no PLANEJAMENTO, EXECUÇÃO, MONITORAMENTO e MELHORIAS CONTÍNUAS do processo de aprendizagem.

- Análise sobre a Potencialidade (Usabilidade) do PBL-Coach

No contexto deste ciclo de avaliação, a análise e os resultados do aspecto usabilidade percebida do PBL-Coach visam analisar/compreender o grau em que os professores e alunos acreditam que o PBL-Coach é usável.

Inicialmente foram planejadas uma rodada de avaliação sobre aspecto usabilidade percebida do PBL-Coach, tendo como referência o número de três ciclos PDCA para a competição. No entanto, como os grupos usaram uma abordagem de gestão ágil nos processos de solução de problemas com foco em um maior número de iterações curtas, as avaliações de usabilidade percebida do PBL-Coach foram estendidas a cada iteração, de modo que os grupos pudessem avaliar a usabilidade ao final de cada ciclo. Esta mudança aumentou o número de avaliações para três. Vale ressaltar que, logo após a coleta dos dados, foi iniciada a fase de análise, que tem como objetivo estruturar os dados coletados e interpretá-los. As informações provenientes de cada fase de análise serviram de base para as correções e consequente evolução do PBL-Coach para cada ciclo.

Com base nesses resultados, foram geradas novas versões do PBL-Coach que puderam ser desenvolvidas, de modo a sanar as queixas levantadas pelos participantes. Da mesma forma, os pontos que receberam avaliações e comentários positivos foram também aprimorados e melhor explorados. Por fim, os artefatos corrigidos e melhorados foram preparados para serem utilizados no ciclo seguinte.

A seguir, as Tabelas (25, 26, 27, 28 e 29) traz o resumo das médias das avaliações feitas pelos participantes. Para cada conjunto de critérios, os participantes puderam adicionar comentários sobre suas impressões em relação ao aplicativo e ao sistema de modo geral. Com isso, foi possível identificar os pontos positivos e negativos, juntamente com suas respectivas causas.

Tabela 26 – Resumo quantitativo das respostas Sobre Reações Gerais do terceiro ciclo de avaliação

Critério	Média 01 [1-5]	Média 02 [1-5]	Média 03 [1-5]
1. Reações gerais	3,4	3,7	4,0
1.1 Reação geral (Terrível – Admirável)	3,4	4,3	4,7
1.2 Reação geral (Frustrante – Satisfatório)	3,6	3,5	4,1
1.3 Reação geral (Tedioso – Estimulante)	2,7	3,3	3,5
1.4 Reação geral (Difícil – Fácil)	3,8	4,4	4,7
1.5 Reação geral (Inadequado – Adequado)	3,6	3,5	3,6
1.6 Reação geral (Rígido – Flexível)	3,1	3,2	3,1

Em relação ao aspecto reações gerais (Terrível – Admirável), observa-se que aumentou de forma considerável a aceitação, saindo de uma média de 2,6 no primeiro ciclo, 3,8 do segundo ciclo, para uma média 4,2 no terceiro ciclo, chegando mais próximos de uma aceitação considerada admirável. A mesma relação aconteceu no aspecto reações geral (Frustrante – Satisfatório), saindo de uma média de 2,4 no primeiro ciclo, 3,6 do segundo ciclo, para uma média 4,0 no terceiro ciclo, chegando mais próximo de uma aceitação considerada satisfatória.

Em relação ao aspecto reações gerais (Tedioso – Estimulante), observa-se que houve um aumento na média do primeiro ciclo para o segundo de 1,0, mas no terceiro ciclo houve uma queda de 0,4 pontos de média. Talvez, associa-se esta queda por não ser mais novidade a utilização de um ambiente virtual de aprendizagem no processo de ensino-aprendizagem. A mesma relação aconteceu no aspecto reações gerais (Difícil – Fácil), saindo de uma média de 3,0 no primeiro ciclo, 4,0 do segundo ciclo, para uma média 3,8 no terceiro ciclo. Talvez, esta queda de 0,2 pontos não mude significativamente uma aceitação considerada adequada.

Em relação ao aspecto reações gerais (Rígido – Flexível), observa-se que houve um aumento considerável na média do primeiro ciclo para o terceiro ciclo, saindo de 2,8 para 4,1 de média. Talvez, associa-se este aumento às novas funcionalidades como: vídeos-chamadas do Google e integração com o Google Drive, aumentando a flexibilidade do PBL-Coach.

Conforme mostra o crescimento da média geral do aspecto reações gerais de 2.2 no primeiro ciclo, 3,7 do segundo ciclo, para uma média 4,1 no terceiro ciclo, não há dúvida de que o PBL-Coach evoluiu no aspecto reações gerais, obtendo **boas médias em todos os critérios.**

Tabela 27 – Resumo quantitativo das respostas Sobre as Telas do terceiro ciclo de avaliação

Critério	Média [1-5]	Média 02 [1-5]	Média 03 [1-5]
2. Reações sobre as telas	3,9	4,1	4,3
2.1. Caracteres na tela (Difícil de ler – Fácil de ler)	4,1	4,1	4,3
2.2. O layout da tela foi útil (Nunca – Sempre)	3,8	4,2	4,6
2.2.1. Quantidade das informações exibidas (Inadequada – Adequada)	4,3	4,2	4,3
2.2.2. Arrumação da informação exibida (Ilógica – Lógica)	3,2	4,1	4,2
2.3. Sequência de telas (Confusa – Clara)	4	4,2	4,1
2.3.1. Próxima tela na sequência (Imprevisível – Previsível)	3,6	3,7	3,8
2.3.2. Voltando para a tela anterior (Impossível – Fácil)	4	4	4,3
2.3.3. Progressão do trabalho (Confusa – Clara)	4,1	4,1	4,4

Em relação ao aspecto reações sobre as telas, observa-se que aumentou consideravelmente a aceitação das telas, saindo de uma média geral de 3,9 no primeiro ciclo, 4,1 do segundo ciclo, para uma média 4.3 no terceiro ciclo, chegando mais próximo de uma aceitação considerada muito boa. De maneira geral, todos os aspectos em relação às telas cresceram sucessivamente em cada ciclo. Segundo esta análise, conclui-se que as telas do PBL-Coach são fáceis de ler, úteis, adequadas e claras.

Tabela 28 – Resumo quantitativo das respostas sobre a terminologia do terceiro ciclo de avaliação

Critério	Média [1-5]	Média 02 [1-5]	Média 03 [1-5]
3. Reações sobre a terminologia	3,5	3,8	4,4
3.1. Termos, palavras e conceitos usados (Inconsistentes – Consistentes)	3,4	4,1	4,7
3.2. Execução de uma tarefa leva a um resultado previsível (Nunca – Sempre)	3,6	3,5	4,1

Em relação ao aspecto reação sobre a terminologia, observa-se que a média do terceiro ciclo ficou com média 4.4. Portanto, baseado na concordância total das médias do terceiro ciclo, não há dúvida de que a terminologia é consistente e sempre leva à execução de uma tarefa a um resultado previsível.

Tabela 29 – Resumo quantitativo das respostas sobre aprendizado do sistema do terceiro ciclo de avaliação

Critério	Média [1-5]	Média 02 [1-5]	Média 03 [1-5]
4. Reações sobre o aprendizado do sistema.	2,6	3	3,9
4.1. Início do uso (Difícil – Fácil)	2,8	3	3,6
4.2. Tempo para aprender a usar o sistema (Demorado – Rápido)	2,4	3	4,2

Em relação ao aspecto reação sobre o aprendizado do PBL-Coach, observa-se que aumentou de forma considerável, saindo de uma média geral de 2,6 no primeiro ciclo, 3.0 do segundo ciclo, para uma média 3,9 no terceiro ciclo, chegando mais próximos de uma aceitação considerada fácil e rápida de aprender.

Tabela 30 – Resumo quantitativo das respostas sobre recurso multimídia do terceiro ciclo de avaliação

Critério	Média [1-5]	Média 02 [1-5]	Média 03 [1-5]
5. Reações sobre os recursos multimídias.	4,0	4,1	4,0
5.1. Qualidade das imagens (Ruim – Boa)	4,2	4,2	4,1
5.2. Cores usadas (Inadequadas – Adequadas)	3,8	4,0	3,8

Em relação ao aspecto reação sobre a multimídia, observa-se que a média do terceiro ciclo ficou na média geral de 4,0 nos critérios qualidade das imagens e cores usadas. Então, baseada na concordância total das médias do terceiro ciclo, as qualidades das imagens são boas e as cores são adequadas.

4.5.2.3 Análise Sobre Efetividade

- Análise Sobre Efetividade (Competências Comportamentais)

Para responder **QP3**, sob a perspectiva da análise quantitativa, de modo a compreender qual o papel que uma metodologia do tipo PBL tem no desenvolvimento de competências comportamentais dos alunos, foi elaborado um questionário que utilizou a escala Likert de 0 a 10 pontos. Em cada questão do questionário proposto aos alunos, indagou-se se a metodologia PBL originou ou não originou alterações nas competências dos alunos. Cada respondente teria de marcar aquela que mais se aproximava da sua forma de perceber as coisas. Todos os questionários foram preparados para leitura óptica e as respostas examinadas com recurso à estatística descritiva. Esse questionário encontra-se disponível para consulta no (Apêndice F).

Os dados apresentados na Tabela 30 caracterizam o conjunto de respostas apuradas pelo inquérito aos alunos, permitindo traçar um retrato aproximado relativo à reflexão que os mesmos fazem acerca de possíveis alterações nas suas competências comportamentais, originadas pela metodologia PBL. Concentrando as respostas dos alunos em posições positivas face à temática da influência das aprendizagens no

desenvolvimento das suas competências, alguns itens parecem revelar uma maior convergência de posições.

Tabela 31 – Resultados sobre as competências comportamentais.

Competência Comportamentais	Média Inicial [0-10]	Média Final [0-10]
C1- AutoDesenvolvimento: É a capacidade de buscar constantemente aprimoramento pessoal e profissional.	5,0	8,4
C2- Orientação a Resultado: É a capacidade de se comprometer em alcançar os resultados desejados, tomando as providências necessárias para que sejam cumpridos no prazo e com as características planejadas.	6,0	9,5
C3 - Tomada de Decisão: É a capacidade de identificar e escolher a alternativa mais adequada para implementar uma ação ou para resolver uma situação.	5,3	8,9
C4- Trabalho em Equipe: É a disposição genuína para atuar em grupo, de forma colaborativa, respeitando as diferenças individuais, compartilhando seus conhecimentos e contribuindo com o seu melhor para o alcance dos objetivos comuns.	2,1	8,6
C5- Orientação a Qualidade: É a capacidade garantir que os padrões de qualidade e produtividade estão sendo cumpridos.	2,0	9,1
C6 -Visão Sistêmica: É a capacidade de compreender o ambiente em que está envolvido de forma global, percebendo a interdependência entre as partes e visualizando tendências e os possíveis impactos de uma ação.	2,6	7,8
C7 - Criatividade: É a capacidade de conceber soluções inovadoras, viáveis e adequadas para satisfazer uma necessidade ou um propósito.	6,3	8,0
C8 - Negociação: É a capacidade de conduzir o entendimento entre partes interessadas em um objetivo, promovendo um canal adequado de comunicação, com o objetivo de chegar a um acordo mutuamente satisfatório.	2,6	7,8
C9 - Organização: É a capacidade de estabelecer e monitorar os seus processos, instrumentos e materiais de trabalho de forma lógica, clara e produtiva.	1,9	8,4
C10 - Comunicação Oral: É a capacidade de se expressar oralmente, através de diálogos, conversas, apresentações e discussões de ideias, de forma clara e objetiva, garantindo o entendimento entre as pessoas e facilitando a disseminação e a compreensão de objetivos.	2,3	7,6
C11- Comunicação Escrita: É a capacidade de se expressar por escrito, com clareza e objetividade, garantindo a compreensão e a disseminação de informações.	5,0	8,8

Observa-se que, na **C1**, saiu de 5,0 para 8,4. Desta análise, conclui-se, portanto, que o nível dessa competência saiu de **iniciante** para **profissional**, significando que a média dos alunos melhoraram a capacidade de buscar, por conta própria, atividades e informações que permitam a ampliação dos seus conhecimentos.

Observa-se que, na **C2**, saiu de 6,0 para 9,5. Desta análise, conclui-se, portanto, que o nível dessa competência saiu de **iniciante** para **profissional**, significando que a média dos alunos melhoraram a capacidade de se comprometer em alcançar os resultados desejados.

Observa-se que, na **C3**, saiu de 5,3 para 8,9. Desta análise, conclui-se, portanto, que o nível dessa competência saiu de **iniciante** para **profissional**, significando que a média dos alunos melhoraram a capacidade de identificar e escolher a alternativa mais adequada para implementar uma ação ou para resolver uma situação.

A quarta pergunta **C4**, saiu de 2,1 para 8,6. Desta análise, conclui-se, portanto, que o nível dessa competência continuou em **amador** para **profissional**, significando que a média dos alunos melhoraram a capacidade de atuar em grupo, de forma colaborativa, respeitando as diferenças individuais, compartilhando os seus conhecimentos e contribuindo com o seu melhor para o alcance dos objetivos comuns.

A quarta pergunta **C5**, saiu de 2,0 para 9,1. Desta análise, conclui-se, portanto, que o nível dessa competência saiu de **amador** para **profissional**, significando que a média dos alunos melhoraram a capacidade garantir que os padrões de qualidade e produtividade estão sendo cumpridos.

A quarta pergunta **C6**, saiu de 2,6 para 7,8. Desta análise, conclui-se, portanto, que o nível dessa competência saiu de **amador** para **iniciante**, significando que os alunos melhoraram a capacidade de compreender o ambiente em que está envolvido de forma global.

A quarta pergunta **C7**, saiu de 6,3 para 8,0. Desta análise, conclui-se, portanto, que o nível dessa competência saiu de **iniciante** para **profissional**, significando que a média dos alunos melhoraram a capacidade de conceber soluções criativas, viáveis e adequadas para satisfazer uma necessidade ou um propósito.

A oitava pergunta **C8**, saiu de 2,6 para 7,8. Desta análise, conclui-se, portanto, que o nível dessa competência saiu de **amador** para **iniciante**, significando que os alunos melhoraram a capacidade de conduzir o entendimento entre partes interessadas em um objetivo.

A nona pergunta **C9**, saiu de 1,9 para 8,4. Desta análise, conclui-se, portanto, que o nível dessa competência saiu de **iniciante** para **profissional**, significando que

a média dos alunos melhoraram a capacidade de estabelecer e monitorar os seus processos, instrumentos e materiais de trabalho de forma lógica, clara e produtiva.

A décima pergunta **C10**, saiu de 2,3 para 7,6. Desta análise, conclui-se, portanto, que o nível dessa competência saiu de **amador** para **iniciante**, significando que a média dos alunos melhoraram a capacidade de se expressar oralmente, através de diálogos, conversas, apresentações e discussões de ideias, de forma clara e objetiva.

A décima primeira pergunta **C11**, saiu de 5,0 para 8,8. Desta análise, conclui-se, portanto, que o nível dessa competência saiu de **iniciante** para **profissional**, significando que a média dos alunos melhoraram a capacidade de se expressar por escrito, com clareza e objetividade, garantindo a compreensão e a disseminação de informações.

- Análise Sobre Efetividade (Competências Profissionais)

Para responder **QP3**, sob a perspectiva da análise qualitativa, de modo a compreender qual o papel que uma metodologia do tipo PBL tem no desenvolvimento de **competências técnicas**, foi executado uma (01) avaliação sobre as soluções de problemas no final do último do ciclo (PDCA). Nesta avaliação foi utilizada a escala de cinco valores valor: 1 – Insuficiente; 2 – Regular; 3 – Bom; 4 – Muito bom; 5 – Excelente, quanto às evidências da solução do problema proposto pelos grupos de acordo com os seguintes critérios: **Clareza da ideia**: breve descrição da ideia de negócio; **Problema**: definição clara do problema e alternativas de solução; **Solução**: descrição do produto ou serviço proposto, indicando suas principais características, originalidade, relevância social e econômica, e reais possibilidades de aplicação; **Mercado**: breve análise sobre o mercado consumidor que a solução proposta pela equipe pretende atingir; **Modelo de negócios**: grau de inovação do produto ou serviço e **Usabilidade e Escalabilidade da solução**. Os sumários executivos das dez (15) equipes são apresentados no (Apêndice I).

Cada grupo teve de 5 a 10 minutos para apresentar para uma banca composta de seis (06) ex-aluno especialistas em empreendedorismo digital qual é o problema que seu projeto irá resolver? Qual é a solução? Como seu negócio irá atender a esta necessidade? Qual é o mercado? O que faz seu negócio? Quem são os players de mercado? Quais as hipóteses testadas? Quais as barreiras de entrada? Qual a inovação?

A Tabela 31 apresenta os resultados da pontuação obtida a partir da média da escala de cinco valores valor: 1 – Insuficiente; 2 – Regular; 3 – Bom; 4 – Muito bom; 5 – Excelente, quanto às evidências da solução do problema.

Tabela 32 – Resultados da pontuação obtida a partir das médias da escala de cinco valores sobre as soluções de problemas.

Equipes	Médias Obtidas dos Critérios						Média
	Clareza da ideia	Problema	Solução	Mercado	Modelo de negócio	Usabilidade e Escalabilidade	
							(3,93)
Equipe 01	(4,0)	(3,8)	(3,8)	(4,0)	(4,3)	(4,0)	(3,98)
Equipe 02	(3,6)	(4,5)	(4,5)	(3,5)	(4,0)	(3,5)	(3,93)
Equipe 03	(3,0)	(3,5)	(3,5)	(4,5)	(4,0)	(4,0)	(3,75)
Equipe 04	(4,5)	(3,0)	(3,5)	(3,5)	(4,0)	(4,5)	(3,83)
Equipe 05	(4,0)	(4,5)	(4,0)	(3,5)	(3,5)	(4,5)	(4,00)
Equipe 06	(3,5)	(3,0)	(4,0)	(3,5)	(4,5)	(4,5)	(3,83)
Equipe 07	(3,5)	(3,0)	(4,5)	(4,5)	(4,5)	(4,0)	(4,00)
Equipe 08	(4,5)	(3,5)	(4,5)	(4,0)	(4,0)	(3,5)	(4,00)
Equipe 09	(3,5)	(4,5)	(4,5)	(4,5)	(3,0)	(4,5)	(4,08)
Equipe 10	(3,5)	(3,5)	(3,5)	(3,0)	(4,0)	(3,0)	(3,41)
Equipe 11	(3,5)	(4,5)	(4,0)	(4,0)	(4,0)	(3,5)	(3,91)
Equipe 12	(3,5)	(3,5)	(4,5)	(4,5)	(4,5)	(3,5)	(4,00)
Equipe 13	(3,0)	(3,5)	(3,5)	(3,5)	(4,5)	(4,5)	(3,75)
Equipe 14	(4,5)	(3,5)	(3,5)	(4,5)	(4,5)	(4,5)	(4,16)
Equipe 15	(4,5)	(4,5)	(3,5)	(4,5)	(4,5)	(4,5)	(4,33)

Com base nos resultados obtidos, a partir das médias da escala de cinco valores sobre as soluções de problemas, foi possível definir o nível das soluções dos problemas avaliados. De acordo com os resultados apresentados na Tabela 30, verifica-se que a média geral do estudo de caso foi de **3,93**. Desta análise, conclui-se, portanto, que as soluções de problemas apresentados foram **MUITO BOAS**.

4.5.3 Resultados

Na etapa de resultados foi sintetizada os principais resultados desse ciclo.

A partir dos resultados sobre a autenticidade do **conjunto de ações** proposto, foi possível responder **QP1: Autenticidade** - *Como auxiliar professores e alunos na implementação do método PBL com autenticidade ?* A utilização do conjunto de ações proposto por esse trabalho no segundo ciclo foi considerado **fortemente aderente aos princípios de PBL**.

A partir dos resultados, foi possível responder **QP2: “Potencialidade”**: Como potencializar a implementação do método PBL utilizando novas tecnologias? De modo a compreender a (utilidade) e (usabilidade) da versão “**estabilizada**” do PBL-Coach nesse ciclo. A versão “**candidata**” foi **considerada satisfatória**.

A partir dos resultados sobre competências e habilidades profissionais, foi possível responder **QP3: “Efetividade”**: *Como auxiliar no desenvolvimento de competências e habilidades profissionais no aluno de forma efetiva?* de modo a compreender qual o papel a utilização do **conjunto de ações** proposto e o uso da versão “**estabilizada**” teve no desenvolvimento das **competências profissionais e comportamentais**. Os resultados sobre (Competências profissionais) foram **considerados muito bons** e as (Competências comportamentais) obtiveram **melhoras consideradas significativas**.

A Tabela 32 resume as principais informações sobre os três ciclos do Design Science Research.

Tabela 33 – Informações sobre os três ciclos do Design Science Research

Etapas	1.º Ciclo	2.º Ciclo	3.º Ciclo
Problema	Formalizou os problemas e questões de pesquisa sobre: Autenticidade (Aderência aos princípios de PBL do processo proposto); Potencialidade (Utilidade e Usabilidade do projeto experimental do ambiente virtual de aprendizagem proposto); e Efetividade (Competências profissionais) .	Sem mudanças	Mudança na questão de pesquisa sobre Efetividade . Foi acrescentada as (Competências comportamentais).
Sugestão	Proposta do Projeto Experimental	Projeto com ajustes funcionais, estéticos e algumas correções de erros.	Projeto com poucos ajustes funcionais e poucas correções de erros.
Desenvolvimento	Versão “beta”	Versão “candidata”	Versão “estabilizada”
Avaliação	Aceitação (utilidade e usabilidade) da versão “beta” do projeto experimental do ambiente virtual de aprendizagem para PBL na visão de professores.	Autenticidade (Aderência aos princípios de PBL do processo proposto); Potencialidade (Utilidade e Usabilidade da versão candidata do PBL-Coach); e Efetividade (Competências profissionais).	Melhorias na: Autenticidade (Aderência aos princípios de PBL); Potencialidade (Utilidade e Usabilidade da versão estabilizada do PBL-Coach); e Efetividade (Competências profissionais e comportamentais).

Etapas	1.º Ciclo	2.º Ciclo	3.º Ciclo
Conclusão	<i>Aceitável com pontos de melhorias.</i>	Autenticidade (<i>significativamente aderente aos princípios de PBL</i>); Potencialidade (<i>considerada adequada</i>); e Efetividade(<i>consideradas boas</i>).	Autenticidade (<i>fortemente aderente aos princípios de PBL</i>); Potencialidade (<i>considerada satisfatória</i>); e Efetividade(<i>considerada muito boas e consideradas significativas</i>).

5 PBL-COACH: (CONCLUSÕES)

Os referenciais teóricos usados para o desenvolvimento deste trabalho resultaram de uma vasta revisão da literatura especializada, envolvendo as aplicações do método PBL, ambiente virtual de aprendizagem e os estilos de aprendizagem, uma vez que temas como esses, relacionados ao ensino e aprendizagem, demandam uma base teórica robusta, especialmente na área de Computação. A partir deste estudo, vários desafios relacionados à aplicação do método PBL foram encontrados, tanto quanto à autenticidade do método, ao apoio de recursos tecnológicos que potencialize seus benefícios, quanto à efetividade de sua aplicação na formação de alunos de Computação. Estes desafios embasaram as questões de pesquisa que nortearam este trabalho, o qual buscou respondê-las uma a uma, a partir da concepção, desenvolvimento e avaliação do PBL-Coach, uma ambiente virtual de aprendizagem para o ensino de Computação na abordagem PBL.

A partir dos resultados sobre a autenticidade do processo de aprendizagem proposto, foi possível responder **QP1: Autenticidade** - *Como auxiliar professores e alunos na implementação do método PBL com autenticidade ?* De modo a compreender a autenticidade do processo de aprendizagem proposto. Para facilitar essa análise, os relatos foram organizados em tópicos que expressam comportamentos comuns externados pelos participantes. A utilização do conjunto de ações proposto por esse trabalho no segundo ciclo de avaliação foi considerado *significativamente aderente* aos princípios de PBL e *fortemente aderente* no terceiro ciclo. Desta forma, pode-se concluir que professores e alunos de instituições de ensino superior em Computação implementaram um processo de aprendizagem baseado em problemas de forma “**Autêntica**“. Sabe-se, portanto, que assim como os processos de ensino, este processo precisa de melhorias para a sua evolução para está totalmente aderente aos princípios PBL.

A partir dos resultados sobre a aceitação do PBL-Coach sobre o processo de aprendizagem proposto, foi possível responder **QP2: Potencialidade**: *Como potencializar a implementação do método PBL utilizando novas tecnologias?*, de modo a compreender a utilidade e usabilidade dos recursos tecnológicos do PBL-Coach. No primeiro ciclo de avaliação foi *considerado aceitável*, enquanto no segundo e terceiro foi *considerado satisfatório*. Também é importante salientar que o PBL-Coach não somente permite o suporte ao planejamento, execução e monitoramento da aprendizagem, como também promove inovação em design de espaço de aprendizagem virtual para as suas práticas. Desta forma, pode-se concluir que o PBL-Coach “**Potencializou**“ a implementação do processo de ensino aprendizagem baseado em problemas em instituições de ensino superior em Computação de forma *satisfatória*.

A partir dos resultados sobre competências e habilidades profissionais e comportamentais, foi possível responder **QP3: Efetividade**: “*Como auxiliar no desenvolvimento de competências e habilidades profissionais e comportamentais no aluno de forma efetiva?*”, de modo a compreender qual o papel a utilização do processo de ensino proposto e o uso do PBL-Coach teve no desenvolvimento das **competências profissionais**, em relação às soluções de problemas propostas pelos alunos. No segundo ciclo de avaliação sobre as soluções propostas foram consideradas boas, enquanto no terceiro ciclo foram consideradas muito boas. Os resultados apresentados no terceiro ciclo de avaliação sobre as **competências comportamentais** caracterizam o conjunto de respostas apuradas pelo inquérito aos alunos, permitindo traçar um retrato aproximado relativo à reflexão que os mesmos fazem acerca de possíveis alterações nas suas competências comportamentais, e possibilitando detectar a contribuição positiva na alteração das competências dos grupos de alunos. Desta forma, pode-se concluir que a utilização do processo de ensino proposto e o uso do PBL-Coach ajudou os alunos de instituições de ensino superior em Computação a melhorarem suas competências de forma “**Efetiva**”.

Desta forma, acredita-se que todos os objetivos deste trabalho foram alcançados junto a um grupo de usuários, em ambiente real, em turmas de instituições de ensino de nível superior em Computação, que contemplou o modelo de alinhamento entre referenciais metodológicos educacionais do método de aprendizagem baseado em problemas e recursos tecnológicos. De maneira geral, tornou-se claro que apesar dos resultados positivos, é importante destacar que o que foi proposto neste trabalho foi um elemento importante e impactante, mas não foi o único elemento para garantir a autenticidade, potencialidade e efetividade. Foram as atividades dos alunos durante o processo de ensino-aprendizagem que determinaram a ocorrência do aprendizado, a participação e o incentivo dos professores que também promoveram a apropriação dos recursos tecnológicos no processo de aprendizagem.

5.1 PBL-Coach: (Contribuições)

Com todos os objetivos alcançados, pode-se afirmar que as principais contribuições desta pesquisa foram:

- 1) Capacitar alunos de computação por meio da adoção da abordagem de ensino PBL foi uma das ideias reforçadas nesta pesquisa, e que também pode ser considerada como contribuição. Até pelo simples fato de esclarecer e tornar descritivo o funcionamento da abordagem, e benefícios providos pela sua adoção de forma autêntica, potenciadora e efetiva.

- 2) Em seguida, foi desenvolvido e disponibilizado um ambiente virtual de aprendizagem para PBL. De modo a contribuir com a comunidade de forma prática e incentivar a popularização de projetos dessa natureza, os artefatos de software estão sendo registrados e distribuídos sob uma licença de software livre, de modo que os resultados alcançados possam continuar sendo aprimorados.
- 3) Após alcançados os objetivos esperados junto a um grupo de usuários, em ambiente real e, em turmas de uma instituição de ensino de nível superior no Brasil, foi realizada um estudo de caso na modalidade presencial, em uma disciplina de Física, na escola Tara International School, uma escola privada, localizada em Raison, Kullu, Himachal Pradesh, Índia. A escola está localizada em uma área rural do estado de Himachal Pradesh. Vale ressaltar que esse trabalho contribuiu de forma direta com a obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação de um aluno do curso de Sistemas de Informação da Universidade Federal de Pernambuco que apresentou seu trabalho de graduação intitulado: Application of Problem-Based Learning (PBL) on a middle school environment through the use of PBL-Coach.

5.2 PBL-Coach: (Resultados Alcançados)

Destacadas a seguir os principais resultados desta pesquisa, destinadas tanto aos professores quanto aos estudantes que pretendem utilizar a abordagem PBL:

5.2.1 Aprovações em Editais de Inovação

- 1) Edital Tecnova AL julho-2014 aprovado, um programa de apoio à pesquisa e desenvolvimento, financiado por meio da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep/MCTI) através da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (Fapeal) chamado Tecnova-AL.
- 2) Considerado entre os 100 projetos mais inovadores do Brasil pelo Programa de Aceleração InovAtiva Brasil. O InovAtiva Brasil é um programa gratuito de aceleração em larga escala para negócios inovadores de qualquer setor e lugar do Brasil, realizado pelo Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC) e pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), com execução da Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras (CERTI).

5.2.2 Publicações

- 1) BESSA, B. R. and SANTOS, S. C. . A Virtual Environment for Problem-Based Learning in Software Engineering Education. In: The 29th International Conference on Software Engineering & Knowledge Engineering, 2017, Pittsburgh. Proceedings of the International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering (SEKE 2017). Pittsburgh: KSI Research Inc., 2017. v. 1. p. 1-1. Conferência
- 2) BESSA, BRUNO R. ; DOS SANTOS, SIMONE C. ; DA FONSECA, L. Using a virtual learning environment for problem-based learning adoption: A case study at a high school in India. In: 2017 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), 2017, Indianapolis. 2017 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), 2017. v. 1. p. 1-1. Conferência
- 3) BESSA, B. R; . PBL-Coach: um Ambiente Virtual de Aprendizagem Tridimensional Para Abordagem PBL. In: Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 2016, Uberlândia. Uberlândia: Sociedade Brasileira de Computação - SBC, 2016. v. 1. p. 134-141. Conferência
- 4) BESSA, B. R; SANTOS, SIMONE C. DOS . Towards Effectiveness and Authenticity in PBL: A Proposal Based on a Virtual Learning Environment in Computing Education. COMPUTER APPLICATIONS IN ENGINEERING EDUCATION, v. 26, p. 959-979, 2018. Periódico.

5.2.3 Premiações e Parcerias

- 1) 1.º lugar no Concurso Nacional de Apps.edu realizado no Congresso Brasileiro de Informática na Educação Concurso Apps.edu – CBIE 2016 teve como propósito estimular a inovação mediante o desenvolvimento de objetos de aprendizagem e softwares para a educação bem como seu uso em práticas de ensino e aprendizagem. O concurso também visou estimular o empreendedorismo e a geração de oportunidades de negócio a partir dos produtos e protótipos desenvolvidos, mediante o compartilhamento destas iniciativas junto a especialistas da academia, setor produtivo e governamental.
- 2) Convite para participação de projeto Internacional envolvendo instituições da Itália, Finlândia, Turquia, Espanha e Grécia, conduzidos pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto (<https://www.isep.ipp.pt/Home>) e a universidade South-

Eastern Finland University of Applied Sciences. Visita prevista para início de dezembro/2018.

5.3 PBL-Coach: (Trabalhos Futuros)

Embora o PBL-Coach tenha sido testado por usuários finais, por meio de desktop, laptop, tablet e smartphone. Durante a análise dos dados, principalmente dos relatos dos participantes, foram levantados críticas e pontos de melhoria. Essas informações servirão de base para o desenvolvimento de novas versões do PBL-Coach. Portanto, a seguir, são listados alguns pontos que precisam ser desenvolvidos para que este projeto possa gerar um produto estável e viável, a fim de ser utilizado em ambiente de produção:

- Realizar estudos de caso no ensino fundamental e médio no colégio Coesi;
- Evoluir o PBL-Coach de modo a permitir que os usuários possam utilizá-lo em modo off-line;
- Desenvolver uma API PBL-Coach, par realizar integrações com outros ambientes de aprendizagem como: PBL-Maestro, OpenRedu³¹ e Amadeus-LMS³²;
- Executar testes de desempenho;
- Desenvolver “painel do professor”, para exibir relatórios detalhados sobre as interações e indicadores dos aprendizes no ambiente; e
- Melhorar os recursos tecnológicos de avaliação.

Durante a realização deste trabalho, foram identificadas algumas possibilidades que podem ser direcionadas a novas pesquisas a fim de complementar os resultados deste trabalho. Neste sentido, foi sugerida a seguinte possibilidade para trabalhos futuros: PBL-CoachVR - Um Ambiente de Aprendizagem 3D que utiliza , Realidade Aumentada³³, Realidade Virtual³⁴ e Inteligência Artificial³⁵ voltada para o ensino híbrido no Ensino de PBL.

³¹ OpenRedu: <http://openredu.cin.ufpe.br/>

³² Amadeus-LMS: www.softwarepublico.gov.br/dotlrn/clubs/amadeus/

³³ Realidade Aumentada é uma tecnologia que permite que o mundo virtual seja misturado ao real

³⁴ https://pt.wikipedia.org/wiki/Realidade_virtual

³⁵ IA- é a inteligência similar à humana exibida por mecanismos ou software.

REFERÊNCIAS

- ALESSIO, H. Student Perceptions about and Performance in Problem-Based Learning. *Journal of Scholarship of Teaching and Learning*, v. 4, n. 1, p. 23 – 34, 2004. Citado 3 vezes nas páginas 27, 47 e 75.
- ALEXANDRE, G. H. da S. *Smart Educacion - Uma ferramenta Web para avaliação e acompanhamento do aprendizado baseado no perfil cognitivo do aluno*. 2008. Dissertação (Mestrado) — Mestrado Profissional em Engenharia de Software, Recife. Citado na página 72.
- BARDIA, R. A transformação do ensino através do uso da tecnologia da educação. *XIX Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Computação*, Rio de Janeiro, 1999. Citado na página 64.
- BARROWS, H. S. A taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education*, v. 20, 1986. Citado na página 43.
- BARROWS, H. S. A taxonomy of problem-based learning methods. . *Medical Education*, n. 20, p. 481 – 486, 1996. Citado na página 47.
- BARROWS, H. S. Problem-Based Learning (PBL). 2001. Acesso em 08/06/11. Disponível em: <<http://www.pbli.org/pbl/pbl.htm>>. Citado 5 vezes nas páginas 27, 46, 50, 60 e 75.
- BARROWS, H. S. A taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education*, Routledge, NY, v. 20, 1995. Citado 3 vezes nas páginas 44, 46 e 82.
- BEZERRA, C. *Catálogo de métodos de design*. Recife, 2003. Citado na página 27.
- BONDUELLE, G. M. et al. Aplicação do Ciclo PDCA para melhoria do ensino a distância – Estudo de Caso: Gestão Florestal da UFPR. 2009. Acesso em: 12/10/12. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs-2.2.4/index.php/floresta/article/viewArticle/18910>>. Citado na página 61.
- CAMP, G. Problem-based learning: a paradigm shift or a passing fad? *Med. Educ. Online*, v. 1, n. 2, 1996. Acesso em: 20 jan. 2002. Disponível em: <<http://www.msu.edu/~dsolomon/f0000003.pdf>>. Citado 2 vezes nas páginas 32 e 49.
- CIRIBELLI, M. C. Como Elaborar uma Dissertação de Mestrado através da pesquisa científica. Rio de Janeiro, 2003. Citado 2 vezes nas páginas 23 e 24.
- COSTA, I. C. Desenvolvimento de um curso seguindo a Aprendizagem Baseada em Problemas: um estudo de caso. *XXVII Congresso da SBC, XII Workshop sobre Informática na Escola*, Rio de Janeiro, 2007. Citado 2 vezes nas páginas 19 e 72.
- DALGARNO, B.; LEE, M. J. W. What are the learning affordances of 3D virtual environments? *Journal of Educational Technology*, British, 2010. Citado na página 68.
- DAVENPORT, T. Process Innovation: Reengineering work through information technology. *Harvard Business School Press*, Boston, 1993. Citado na página 75.

DAVIS, F. D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *Mis. q.*, Minneapolis, v. 13, n. 3, p. 319 – 339, 1989. Citado 3 vezes nas páginas 31, 34 e 112.

DEELMAN, A.; HOEBERIGS, B. O PBL no Contexto da Universidade de Maastricht. *ARAÚJO, Ulisses F; SASTRE, Genoveva (Orgs.). Aprendizagem Baseada em Problemas: no ensino superior.*, São Paulo, 2009. Citado na página 55.

DELISLE, R. How to use problem-based learning in the classroom. 1997. Citado 3 vezes nas páginas 60, 124 e 152.

DELORS, J. *Educação: um tesouro a descobrir*. São Paulo: Cortez, 2000. Citado 2 vezes nas páginas 14 e 19.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. Handbook of qualitative research. *Sage Publication*, London, n. 643, 1994. Citado na página 24.

DUTRA, R. L. de S. *AAERO Ambiente de Aprendizado para o Ensino de Redes de Computadores Orientado a Problemas*. 2002. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Citado 2 vezes nas páginas 44 e 71.

EGG, S. S. T.; FONTOURA, A. M.; HUMANAS, L. e Artes. Programa de Pós-Graduação em Design Universidade Federal do Paraná. Setor de C. *A inclusão da EdaDe nos livros didáticos de 4º ano do ensino fundamental da escolas públicas*. 2011. Dissertação (Mestrado). Disponível em: <<http://dspace.c3sl.ufpr.br:8080/dspace/handle/1884/25574>>. Citado na página 88.

ENKENGGER, J. Instructional design and emerging teaching models in higher education. *Computer in Human behavior*, n. 17, 2002. Citado na página 44.

FERRAZ, A. P. M.; BELHOT, R. V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. *Gest. Prod*, São Carlos, v. 17, 2010. Acesso em 09/05/11. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v17n2/a15v17n2.pdf>>. Citado na página 57.

FERREIRA, L. F. Ambiente de aprendizagem construtivista. 2001. Acesso em: 17 dez. 2001. Disponível em: <<http://www.penta.ufrgs.br/~luis/Ativ1/Construt.html>>. Citado na página 65.

FIGUEREDO, C. *PBL TEST: UM MODELO PARA AVALIAÇÃO DA MATURIDADE DE PROCESSOS DE ENSINO NA ABORDAGEM PBL*. 2012 — Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco., Recife. Citado 5 vezes nas páginas 15, 17, 60, 61 e 75.

FLICK, U. *Qualidade na Pesquisa Qualitativa*. Porto Alegre: Artmed, 2009. 196 p. 2009. Citado 2 vezes nas páginas 23 e 111.

FONSECA, A. V. M. Uma análise sobre o Ciclo PDCA como um método para solução de problemas da qualidade. 2006. Acesso em: 06/08/2012. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP2006_TR470319_8411.pdf>. Citado na página 61.

FREIRA, P. *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1968. Citado na página 15.

- FUSARI, J. C. O planejamento do trabalho pedagógico: algumas indagações e tentativas de respostas. Acesso em 12/05/2011. Disponível em: <http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_08_p044-053_c.pdf>. Citado na página 60.
- GALVIS, A. H. Ingeniería de software educativo. *Ediciones Uniandes*, Santa Fé, Bogotá, 1992. Citado na página 65.
- GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4 ed. *São Paulo*, São Paulo, 2014. Citado 2 vezes nas páginas 23 e 24.
- GOMES, A. V. *Uma abordagem centrada no usuário para ferramentas de suporte a atividades docentes em ambientes de educação a distância*. 2004. Tese (Doutorado) — Universidade Federal de Pernambuco, Recife. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 18.
- HAYCOCK, K.; KEMP, J. W. Immersive Learning Environments in Parallel Universes: Learning through Second Life. *School Libraries Worldwide*, v. 14, n. 2, p. 89 – 97, 2008. Citado na página 16.
- HERRINGTON, J.; HERRINGTON, A. Authentic assessment and multimedia: How university students respond to a model of authentic assessment. *Higher Education Research and Development*, v. 17, n. 3, 1998. Citado na página 59.
- HILL, V.; LEE, H. Libraries and immersive learning environments unite in Second Life. *Library Hi Tech*, v. 27, n. 3, p. 338 – 359, 2009. Citado na página 73.
- HMELO, C.; DAY, R. Contextualized questioning to scaffold learning from simulations. *Computer & Education*, v. 32, 1999. Citado na página 69.
- HMELO-SILVER, C. E. Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? *Educational Psychology Review*, v. 16, n. 3, 2004. Citado 3 vezes nas páginas 27, 52 e 75.
- JOHNSON, D. W.; ROGER, T. onverview of cooperative learning. 2007. Acesso em: 2 dez. 2007. Disponível em: <<http://www.co-operation.org/pages/overviewpaper.html>>. Citado na página 66.
- KAHIIIGI, E. et al. Exploring the e-Learning State of Art. *The Electronic Journal of e-Learning.*, v. 6, n. 2, p. 77 – 88, 2008. Citado na página 67.
- KALATZIS, A. C. *Aprendizagem baseada em problemas em uma plataforma de ensino a distância com o apoio dos estilos de aprendizagem: uma análise do aproveitamento dos estudantes de engenharia*. 2008. Dissertação (Mestrado) — Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 17.
- KOTSILIERIS; DIMOPOULOU. The Evolution of e-Learning in the Context of 3D Virtual Worlds. . *Electronic Journal of E-Learning*, v. 11, n. 2, p. 147 – 167, 2013. Citado 4 vezes nas páginas 18, 67, 68 e 84.
- KUROSE, J.; ROSS, K. *Redes de Computadores e Internet*. [S.l.]: Person, 2006. Citado na página 29.
- LIMA, I. Prática Docente: conhecimentos que influenciam as decisões didáticas tomadas por Professores. p. 51 – 67, 2009. Citado na página 43.

- M. FILHO, R. L. *Aprendizagem Baseada em Problemas e o Desenvolvimento de Habilidades para a Aprendizagem Auto-Dirigida*. 2006. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Paraná., Paraná. Citado na página 46.
- MALONE, T. W.; LEPPER., M. R. Making Learning Fun: A Taxonomy of Intrinsic Motivations for Learning,” *Aptitude, Learning and Instruction: III. Conative and Affective Process Analyses*. R. E. Snow and M. J. Farr (eds.), NJ: Erlbaum, Hillsdale, p. 223 – 253, 1987. Citado na página 67.
- MAMEDE, S. Aprendizagem baseada em problemas: características, processos e racionalidade. I. *Aprendizagem Baseada em Problemas: Anatomia de uma Nova Abordagem Educacional*, Fortaleza, p. 25 – 48, 2001. Citado na página 55.
- MANSON, N. J. operations research really research? *Operations Research Society of South Africa*, South Africa, v. 22, n. 2, p. 155 – 180, 2006. Citado na página 25.
- MARINS, V.; HAGUENAUER, C.; CUNHA, G. Imersão e interatividade em Ambientes Virtuais de Aprendizagem para Educação a Distância, com uso de Games e Realidade Virtual. *Revista Realidade Virtual.*, v. 1, n. 2, Maio-Agosto 2001. Citado na página 67.
- MARSHALL, M. Sampling for qualitative research. *Family Practice*, v. 13, n. 6, 1996. Citado na página 110.
- MARTINS, J. G. *APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS APLICADA A AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM*. 2012. Tese (Doutorado) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Citado na página 64.
- MASSON, T. J. Metodologia de ensino: aprendizagem baseada em projetos (pbl). *COBENGE*, 2012. Citado na página 15.
- MAYHEW, D. H. The usability engineering lifecycle, [s.i.]: Morgan-Kaufmann. p. – 542, 1999. Citado na página 97.
- MEIRIEU, P. Aprender... Sim, mas como? *ArtMed*, 7. ed. Tradução de V. P. Dresch, Porto Alegre, 1999. Citado na página 43.
- MERCADO, L. P. L. Dificuldades na educação a distância online. *3º Congresso Internacional de Educação a Distância (CIED)*, Curitiba, 2007. Citado na página 67.
- MIAO, Y. et al. PBL-Protocols: Guiding and Controlling Problem Based Learning Processes in Vitual Learning Environments. B. Fishman & S. O’Connor-Divelbiss (Eds.), *Fourth International Conference of the Learning Sciences*, Mahwah, NJ: Erlbaum., 2000. Acesso em 12/07/2012. Disponível em: <<http://www.umich.edu/~icls/proceedings/pdf/Miao.pdf>>. Citado na página 70.
- MORAVEC, J. W. C. Aprendizaje invisible. *Hacia una nueva ecología de la educación*, Barcelona: UBe., 2011. Citado 3 vezes nas páginas 15, 16 e 18.
- MORRETO, V. P. Prova: um momento privilegiado de estudo não um acerto de contas. 2. ed., *Rio de Janeiro: DP&A, 2002.*, Rio de Janeiro, p. 45 – 59, 2002. Capítulo 5: “Como age o mediador”,. Citado na página 57.

NORMAN, G.; SCHMIDT, H. Effectiveness of problem-based learning curricula: theory, practice and paper darts. *Medical Education*, Plymouth, v. 34, p. 721 – 728, 2000. Citado na página 17.

OLIVEIRA, A. M.; SANTOS, S. C.; GARCIA, V. C. . PBL in Teaching Computing: An overview of the Last 15 Years. *FIE*, Oklahoma, EUA., 2013. Citado na página 15.

OLIVEIRA, A. M. C. de A. *Um Estudo de Mapeamento Sistemático para o PBL (Problem Based Learning) aplicado à Ciência da Computação*. 2012. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Recife-PE. Citado na página 46.

OLIVEIRA, J. B. A.; CHADWICK, C. B. Tecnologia educacional: teorias da instrução. 8. ed. *Prefácio de Pierre Weil*, Petrópolis, RJ: Vozes, 1984. Citado na página 56.

PACHECO, A. P. R. et. al. O ciclo PDCA na gestão do conhecimento: uma abordagem sistêmica. Universidade federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007. Acesso em: 07/05/2012. Disponível em: <<http://www.isssbrasil.usp.br/isssbrasil/pdfs2/ana.pdf>>. Citado na página 61.

PAPERT, S. The children's machine: rethinking school in the age of the computer. *Basicbooks*, New York, 1993. Citado na página 49.

PARK, S. H. *Impact of Problem-Based Learning (PBL) on teachers' beliefs regarding technology use*. 2006. Tese (Doutorado) — Faculty of Purdue University, West Lafayette. Citado 3 vezes nas páginas 27, 53 e 75.

PEREIRA, H. B. B.; PINTO, G. R. P. R. Problem-Based Learning Method Simulation by PBL Virtual Environment. *Proceedings of the WWW/Internet 2004*, . Madrid, Spain, p. 13 – 20, 2004. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 18.

PETERS, O. Didática do ensino a distância: experiências e estágio da discussão numa visão internacional. *Unisinos*, 2006. Citado na página 14.

PETERS, O. *A educação a distância em transição*. Rio Grande do Sul: Unisinos, 2009. Citado na página 14.

PETERSON, M. Skills to Enhance Problem-based Learning. *Med Educ Online [serial online]* 2.3, 1997. Citado na página 46.

PEYTCHEVA, R. et al. SIMAULA: a needs-based model of virtual practicum for future teachers. 2012. Último acesso em 23 de novembro de 2012. Disponível em: <http://eif.efquel.org/files/2012/07/EN_BU_Roumiana_Peytcheva_Forsyth.docx.doc>. Citado na página 70.

PINHEIRO, M. M. S. M. Metodologias PBL em ambientes simulados no ensino superior profissionalizante. *Universidade de Aveiro*, 2008. Acesso em 01/02/2012. Disponível em: <<http://ria.ua.pt/bitstream/10773/3476/1/2008001355.pdf>>. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 59.

PINTO, G. R. P. R. *AVPBL: uma ferramenta para auxiliar sessões tutoriais do método de Aprendizagem Baseada em Problemas*. 2004. Dissertação (Mestrado) — Universidade do Salvador. Citado na página 71.

- PINTRICH, P. R. The Role of Metacognitive Knowledge in Learning, Teaching, and Assessing. *Revising Bloom's Taxonomy*, 2002. Citado na página 59.
- POLYA, G. A arte de resolver problemas. *nterciência*, Rio de Janeiro, 1978. Citado na página 50.
- PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. *Design de interação*. [S.l.]: bookman, 2005. Citado na página 75.
- PUNTER, T. et al. Conducting on-line surveys in software engineering. *International Symposium on Empirical Software Engineering*, Washington, DC, USA,, 2003. Citado 2 vezes nas páginas 31 e 112.
- R. JUNIOR, J. F. *Avaliação do Estudante Universitário*. [S.l.]: Senac Editora, 2009. Citado na página 57.
- RIBEIRO, L. R.; MIZUKAMI, M. G. N. A PBL na Universidade de Newcastle: Um Modelo para o Ensino de Engenharia no Brasil? *Olhar de Professor*, Ponta Grossa, Brasil, v. 7, p. 133 – 146, 2004. Acesso em 04/05/11. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/684/68470110.pdf>>. Citado 4 vezes nas páginas 27, 52, 59 e 75.
- RIBEIRO, L. R. C. *A aprendizagem baseada em problemas PBL: uma implementação na educação em engenharia na voz dos atores*. . 2005. Tese (Doutorado) — Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. Citado na página 52.
- ROBERT GRADY. *Practical software metrics for project management and process improvement*. [S.l.]: Prentice Hal, 1992. Citado 2 vezes nas páginas 29 e 90.
- RODRIGUES, A. *PLANEJAMENTO E ACOMPANHAMENTO DO ENSINO NA ABORDAGEM PBL EM SISTEMAS DE GESTÃO DE APRENDIZAGEM*. 2012. Dissertação (Mestrado) — Universidade de Pernambuco, Recife. Citado 5 vezes nas páginas 16, 18, 58, 61 e 75.
- SAKAI, M. H.; LIMA, G. Z. PBL uma visão geral do método. *Olho Mágico*, Londrina, v. 2, n. 5/6, Novembro 1996. Citado na página 53.
- SALES, A. B.; DEL, A. M. Avaliação da aplicação da aprendizagem baseada em problemas na disciplina de interação humano e computador de curso de engenharia de software. *ENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 11, n. 3, Dezembro 2013. Acesso em: 18 DE JANEIRO DE 2016. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/44932>>. Citado 2 vezes nas páginas 19 e 50.
- SANTOS, D. M. B. et al. Integrando as Disciplinas de Engenharia de Software, Análise e Projeto de Sistemas e Banco de Dados utilizando PBL. *XV Workshop sobre Educação em Computação*, 2007. Acesso em 06/05/11. Disponível em: <<http://www.de9.ime.eb.br/~sousamaf/cd/pdf/arq0008.pdf>>. Citado na página 217.
- SANTOS, S. C. PBL-SEE: An Authentic Assessment Model for PBL-Based Software Engineering Education. In: *IEEE*. [S.l.: s.n.], 2017. Citado na página 34.

- SANTOS, S. C.; A., P. Assessing PBL with Software Factory and Agile Processes: A Case Study to Develop Mobile Software's Engineers. *The 15th IASTED International Conference on Computers and Advanced Technology in Education (CATE)*, Napoli, v. 2012, p. 1 – 1, 2012. Citado na página 34.
- SANTOS, S. C.; FIGUERÊDO, C. O.; WANDERLEY, F. PBL-Test: a Model to Evaluate the Maturity of Teaching Processes in a PBL Approach. *Frontiers in Education*, Oklahoma, EUA., 2013. IEEE Education Society. Citado 7 vezes nas páginas 34, 48, 82, 126, 197, 202 e 207.
- SANTOS, S. C.; FURTADO, F.; LINS, W. xPBL: a Methodology for Managing PBL when Teaching Computing. 2013. Citado 2 vezes nas páginas 27 e 75.
- SANTOS, S. C.; FURTADO, F.; LINS, W. xPBL: a Methodology for Managing PBL when Teaching Computing. . *IEEE 978-1-4799-3922-0/14.*, 2014. Citado 2 vezes nas páginas 34 e 61.
- SANTOS, S. C.; LINS, W. C. B. xpbl: a methodology for managing pbl when teaching computing. *ResearchGate*, 2014. Citado na página 62.
- SAVERY, J. of Problem-based Learning: Definitions and Distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, v. 1: Iss. 1, Article 3, 2006. Acesso em 10/01/11. Disponível em: <<http://docs.lib.purdue.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1002&context=ijpbl>>. Citado 2 vezes nas páginas 43 e 51.
- SAVERY, J. R.; DUFFY, T. M. Problem Based Learning: An instructional model and is constructivist framework. 1995. Acesso em 12/10/11. Disponível em: <http://crlt.indiana.edu/publications/duffy_publ6.pdf>. Citado 12 vezes nas páginas 15, 17, 24, 27, 34, 44, 46, 51, 75, 126, 197 e 207.
- SAVIN-BADEN, M. Facilitating Problem-Based Learning. . *McGraw-Hill Education (UK)*., 2003. Citado na página 68.
- SCARDAMALIA, M.; BEREITER, C. Adaptation and understanding: A case for new cultures of schooling. S. Vosniadou, E. DeCorte, R. Glaser, & H. Mandl (Eds.), *International perspectives on the design of technology-supported learning environments*, Mahwah, NJ: Erlbaum., p. 149 – 163, 1996. Citado na página 68.
- SCHLEMMER, E. et al. EcoDI: A criação de um Espaço de Convivência Digital Virtual. In: *XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE – UNB/UCB*, p. 467 – 477, 2006. Citado na página 16.
- SCHMIDT, H. As Bases Cognitivas da Aprendizagem Baseada em Problemas. *Hucitec/ESP-CE*, 2001. Citado na página 53.
- SOARES, M. A. *Aplicação do método de ensino Problem Based Learning (PBL) no curso de Ciências Contábeis: um estudo empírico*. 2008. Dissertação (Mestrado) — Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto. Citado na página 55.
- SOARES, S. C. S. F. S. F. Authentic Assessment in Software Engineering Education Based on PBL Principles: A Case Study in the Telecom Market. *ICSE 2013*, California, EUA, 2013. Citado na página 62.

- SUHR, I. R. F. *Processo Avaliativo no Ensino Superior*. [S.l.]: Editora IBPEX, 1.ed. 2008, 2008. Citado na página 59.
- TAKEDA, H. et al. Modeling design processes. *Artificial Intelligence Magazine*, 1990. Citado na página 25.
- TEIXEIRA, M.; FERREIRA, T. A. E. Tecnologias de informação e comunicação: protagonistas da comunicação virtual. 2004. Citado na página 66.
- TUPAROVA, D.; TUPAROV, G. Didactical Issues of E-learning - Problems and Future Trends. *International Conference on Computer Systems and Technologies - CompSysTech'2005*, 2005. Citado na página 66.
- VAISHNAVI, V.; KUECHLER, W. Design research in information systems. 2004. Citado na página 25.
- VALENTE, J. A. *Computadores e conhecimento: repensando a educação*. Campinas. [S.l.]: Editora da Unicamp, 1993. Citado na página 64.
- VEIGA, I. P. A. *Técnicas de Ensino – Novos Tempos: Novas Configurações*. [S.l.]: PAPIRUS, 2º ed., 2006. Citado na página 43.
- WERKEMA, M. As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos. Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, Belo Horizonte, MG,, 1995. Citado na página 61.
- WHEELER, S. Dual-mode delivery of problem based learning: a construtivist perspective. Citado na página 50.
- WHEELER, S. Dual-mode delivery of problem based learning: a construtivist perspective. 2001. Citado na página 72.
- ZEPKE, N.; LEACH., L. Improving Student Engagement: Ten Proposals for Action, Active Learning. *Higher Education*, v. 11, n. 3, p. 167 – 177, Setembro 2010. Citado na página 67.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE UTILIDADE PERCEBIDA DO PBL-COACH (TESTE DE ACEITAÇÃO)

Avisos aos Participantes

Esta pesquisa é coordenada pelo pesquisador Bruno Rodrigues Bessa e faz parte das atribuições para a obtenção de titulação de Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco, cuja tese é intitulada PBL-Coach: Construindo Ambientes Virtuais de Aprendizagem Colaborativos para Apoiar a Aprendizagem Baseada em Problemas..

Sua participação é voluntária, o que significa que você poderá desistir a qualquer momento. Todas as informações obtidas serão sigilosas e seu nome ou imagem não serão identificados em nenhuma fase/etapa desta pesquisa. Os dados serão guardados em local seguro e a divulgação dos resultados será feita de forma a não identificar os voluntários. Agradeço sua participação e, em caso de dúvida, fico à disposição.

Instruções

- Primeiramente, responda este questionário só após realizar o Roteiro de atividades.
- Para cada item e critério a seguir, marque o número referente à sua avaliação.
- Por favor, leia com atenção e responda com bastante sinceridade e espontaneidade as questões a seguir.

Nome:

- 1) **O PBL-Coach oferece suporte a proposição, análise e resolução de problemas e desafios ?**

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

- 1) **O PBL-Coach disponibiliza espaços de aprendizagem imersivos onde alunos estarão imersos na prática, em atividades em que recebem feedback de seus colegas estudantes e professores ?**

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

2) O PBL-Coach possibilita a inserção e acesso de informações ?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

3) O PBL-Coach possibilita troca de informações (principalmente em trabalhos em grupo) para ajudar uns aos outros, de maneira a promover um ensino multi-direcional ?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

4) O PBL-Coach possibilita estudantes e professores se comunicarem ?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

5) O PBL-Coach possibilita aos estudantes e professores planejarem suas ações ?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

6) O PBL-Coach possibilita aos estudantes liberdade de tomar decisões sobre o problema proposto e como tratar a sua solução ?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
---------------------	----------	----------	---------------------	----------

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

7) O PBL-Coach favorece o acompanhamento e melhorias na construção do aprendizado ?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

Comentários:

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO SOBRE A “AUTENTICIDADE” PERCEBIDA SOBRE O PROCESSO

Avisos aos Participantes

Esta pesquisa é coordenada pelo pesquisador Bruno Rodrigues Bessa e faz parte das atribuições para a obtenção de titulação de Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco, cuja tese é intitulada PBL-Coach: Construindo Ambientes Virtuais de Aprendizagem Colaborativos para Apoiar a Aprendizagem Baseada em Problemas..

Sua participação é voluntária, o que significa que você poderá desistir a qualquer momento. Todas as informações obtidas serão sigilosas e seu nome ou imagem não serão identificados em nenhuma fase/etapa desta pesquisa. Os dados serão guardados em local seguro e a divulgação dos resultados será feita de forma a não identificar os voluntários. Agradeço sua participação e, em caso de dúvida, fico à disposição.

Instruções

- Primeiramente, responda este questionário só após realizar o Roteiro de Tarefas.
- Para cada item e critério a seguir, marque o número referente à sua avaliação.
- Por favor, leia com atenção e responda com bastante sinceridade e espontaneidade as questões a seguir.

Nome:

A seguir, a Tabela X mostra o construto autenticidade percebida com a sua definição, a base conceitual e as assertivas que foram utilizadas, de forma afirmativa, nos questionários aplicados na pesquisa para os participantes.

Tabela 34 – Construto Autenticidade Percebida do Processo de Aprendizagem.

Construto	Definição	Base Conceitual	Assertivas
Efetividade percebida do Processo de Aprendizagem	Como implementar a metodologia PBL com autenticidade ?	Princípios e características que norteiam o método PBL na visão dos autores Savery e Duffy (1995) e Santos, Figuerêdo e Wanderley (2013).	<p>A1- Os problemas e os desafios problemas estão relacionadas com situações práticas do cotidiano? A2- Os problemas e os desafios problemas estão relacionadas com os seus interesses? A3- Você trabalhou em equipe para resolver os desafios problemas, promovendo interação e realçando, desse modo, as suas habilidades? A4- Houve troca de informações (principalmente em trabalhos em grupo) para ajudar uns aos outros? A5- Na sua equipe, ideias originais e o pensamento criativo foram valorizados? A6- Os professores/tutores ajudaram a entender como as atividades e tarefas serão úteis? A7- Os professores/tutores atuaram como um facilitadores? A8- Houve interações com os professores/tutores e com os integrantes do seu grupo? A9- Houve incentivo à promoção da reflexão: desenvolver hipóteses e alternativas de diversas fontes? A10- Você aprendeu novos conceitos e habilidades? A11- Seu grupo foi incentivado a compartilhar entre si conhecimentos e recursos? A12- Você compartilhou os conceitos que aprendeu com os demais da sua equipe? A13- Houve liberdade de tomada de decisões sobre o problema proposto e como tratar a sua solução? A14- Você teve a oportunidade de corrigir os seus erros? A15- Houve mais de uma maneira para determinar as notas (testes, projetos, apresentações, pesquisas, etc.)? A16- Os professores/tutores conseguiram identificar se você melhorou?</p>

A1- Os problemas e os desafios problemas estão relacionadas com situações práticas do cotidiano?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

A2- Os problemas e os desafios problemas estão relacionadas com os seus interesses?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

A3- Você trabalhou em equipe para resolver os desafios problemas, promovendo interação e realçando, desse modo, as suas habilidades?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

A4- Houve troca de informações (principalmente em trabalhos em grupo) para ajudar uns aos outros?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

A5- Na sua equipe, ideias originais e o pensamento criativo foram valorizados?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

A6- Os professores/tutores ajudaram a entender como as atividades e tarefas serão úteis?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

A7- Os professores/tutores atuaram como um facilitadores?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

A8- Houve interações com os professores/tutores e com os integrantes do seu grupo?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

A9- Houve incentivo à promoção da reflexão: desenvolver hipóteses e alternativas de diversas fontes?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

A10- Você aprendeu novos conceitos e habilidades?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

A11- Seu grupo foi incentivado a compartilhar entre si conhecimentos e recursos?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

A12- Você compartilhou os conceitos que aprendeu com os demais da sua equipe?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

A13- Houve liberdade de tomada de decisões sobre o problema proposto e como tratar a sua solução?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

A14- Você teve a oportunidade de corrigir os seus erros?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

A15- Houve mais de uma maneira para determinar as notas (testes, projetos, apresentações, pesquisas, etc.)?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

A16- Os professores/tutores conseguiram identificar se você melhorou?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO DE AUTENTICIDADE PERCEBIDA

Avisos aos Participantes

Esta pesquisa é coordenada pelo pesquisador Bruno Rodrigues Bessa e faz parte das atribuições para a obtenção de titulação de Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco, cuja tese é intitulada PBL-Coach: Construindo Ambientes Virtuais de Aprendizagem Colaborativos para Apoiar a Aprendizagem Baseada em Problemas..

Sua participação é voluntária, o que significa que você poderá desistir a qualquer momento. Todas as informações obtidas serão sigilosas e seu nome ou imagem não serão identificados em nenhuma fase/etapa desta pesquisa. Os dados serão guardados em local seguro e a divulgação dos resultados será feita de forma a não identificar os voluntários. Agradeço sua participação e, em caso de dúvida, fico à disposição.

Instruções

- Primeiramente, responda este questionário só após realizar o Roteiro de Tarefas.
- Para cada item e critério a seguir, marque a letra referente à sua avaliação.
- Por favor, leia com atenção e responda com bastante sinceridade e espontaneidade as questões a seguir.

Nome:

A seguir, a Tabela X mostra o construto nível de autenticidade percebida com a sua definição, a base conceitual e as assertivas que foram utilizadas, de forma afirmativa, nos questionários aplicados na pesquisa para os participantes.

Tabela 35 – Construto Autenticidade Percebida utilizando PBL-Test

Construto	Definição	Base Conceitual
-----------	-----------	-----------------

Construto	Definição	Base Conceitual
Autenticidade percebida do processo de Aprendizagem.	Como implementar a metodologia PBL com autenticidade ?	(SANTOS; FIGUEREDO; WANDERLEY, 2013)
<p>Níveis de autenticidade: Média geral <7: Nível 0 ou Insuficiente: indica que o processo de ensino avaliado não adere aos princípios da PBL; <= 7 média geral <8: Nível 1 e Inicial: indica que o processo de ensino avaliado adere fracamente aos princípios de PBL; <= 8 da média geral > 9: Nível 2 e Satisfatório: indica que o processo de ensino adere de forma significativa aos princípios da PBL; <= 9 média geral > 10: Nível 3 - Bom: indica que o processo de ensino avaliado atende fortemente aos princípios PBL e Média geral = 10: Nível 4 e Excelente: indica que o processo de ensino avaliado está totalmente aderente aos princípios PBL, que podem ser considerados PBL “autênticos” ou “puros”.</p>		

PR 1 - Problema (s) no cerne da proposta educacional:

- 1) Pontuação: 0.0) As atividades de aprendizagem são realizadas independentemente de tarefas ou problemas.
- 2) Pontuação: 0.5) Nem todas as atividades de aprendizado estão associadas à resolução de um problema ou tarefa.
- 3) Pontuação: 1.0) Todas as atividades de aprendizagem são iniciadas, direcionadas e motivadas para resolver um problema ou tarefa específica.

PR 2 - Aprendiz como o dono do problema.

- 1) Pontuação: 0.0) Postura totalmente passiva por parte do aprendiz sobre o problema.
- 2) Pontuação: 0.5) O aluno se envolve com o problema, geralmente na entrega de resultados parciais exigidos pelo professor ou tutor.
- 3) Pontuação: 1.0) O aluno está totalmente envolvido com o problema, demonstrando engajamento na busca de resolvê-lo.

PR 3- Autenticidade do problema ou tarefa.

- 1) Pontuação: 0.0) As tarefas de aprendizado não refletem situações do mundo real.
- 2) Pontuação: 0.5) O problema ou tarefa é real, mas o cliente e seu contexto não são.
- 3) Pontuação: 1.0) As tarefas de aprendizagem reais são definidas e monitoradas e o cliente e as restrições são reais (escopo, tempo de entrega e esforço gasto).

PR 4 - Autenticidade do ambiente de aprendizagem.

- 1) Pontuação: 0.0) O ambiente de aprendizagem é definido pelo professor.
- 2) Pontuação: 0.5) O ambiente de aprendizagem é uma simulação do mundo real. Pontuação:
- 3) Pontuação: 1.0) O ambiente de aprendizagem é real, com os mesmos desafios que os do mercado de trabalho.

PR 5 - Dirigindo a solução do processo do problema.

- 1) Pontuação: 0.0) A solução do processo do problema é totalmente conduzida pelo professor ou tutor, sem que o aluno entenda o processo.
- 2) Pontuação: 0.5) O professor ou tutor define a resolução do processo do problema, mas o aluno sabe como aplicá-lo e identificar pontos fortes e melhorias.
- 3) Pontuação: 1.0) O aluno define a solução do processo do problema e pode descrever seus passos, pontos fortes e as melhorias necessárias.

PR 6 - Complexidade do problema ou tarefa.

- 1) Pontuação: 0.0) Os problemas ou tarefas requerem pouco treinamento no assunto.
- 2) Pontuação: 0.5) A complexidade do problema ou tarefa não requer muito esforço em busca de informações ou soluções alternativas que as resolvam.
- 3) Pontuação: 1.0) A complexidade do problema ou tarefa estimula o pensamento e coloca desafios em como desenvolver ideias para resolver o problema proposto.

PR 7 - Avaliação e análise de como o problema foi resolvido.

- 1) Pontuação: 0.0) Como resolver o problema é proposto por um dos membros da equipe, a partir de seu conhecimento e / ou experiência individual.
- 2) Pontuação: 0.5) Soluções são propostas por um ou mais aprendizes, para a melhor solução.
- 3) Pontuação: 1.0) As soluções são construídas a partir de um processo investigativo e questionamento de ideias entre todos os membros da equipe, visando a melhor solução.

PR 8 - Reflexão sobre o conteúdo aprendido e o processo de aprendizagem.

- 1) Pontuação: 0.0) Os alunos não têm oportunidade de refletir sobre sua aprendizagem.
- 2) Pontuação: 0.5) Os alunos têm a oportunidade de refletir sobre a sua aprendizagem, mas não estão orientados para a sua autoconsciência durante o processo de aprendizagem.
- 3) Pontuação: 1.0) O aluno é incentivado a pensar e, assim, demonstrar habilidades de autoconsciência no conteúdo aprendido e no processo de aprendizagem.

PR 9 - Aprendizagem colaborativa e multidirecional.

- 1) Pontuação: 0.0) A aprendizagem é unidirecional (professor / tutor-aluno).
- 2) Pontuação: 0.5) A aprendizagem ocorre em grupos, mas há pouca colaboração e interatividade entre pares, professores e tutores.
- 3) Pontuação: 1.0) A aprendizagem é colaborativa e multidirecional, envolvendo discussões e maior interação entre pares, professores e tutores.

PR 10 - Avaliação Contínua.

- 1) Pontuação: 0.0) As avaliações não estão alinhadas com os objetivos educacionais do plano de ensino.
- 2) Pontuação: 0.5) Os objetivos educacionais não foram claramente definidos e as avaliações são aplicadas para atribuir uma nota que classifica o aluno como aprovado ou reprovado.

- 3) Pontuação: 1.0) As avaliações são contínuas e alinhadas com os objetivos educacionais planejados. Eles são aplicados para monitorar o progresso da aprendizagem e fornecer feedback ao aluno.

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO SOBRE O ASPECTO UTILIDADE PERCEBIDA DO PBL-COACH

Avisos aos Participantes

Esta pesquisa é coordenada pelo pesquisador Bruno Rodrigues Bessa e faz parte das atribuições para a obtenção de titulação de Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco, cuja tese é intitulada PBL-Coach: Construindo Ambientes Virtuais de Aprendizagem Colaborativos para Apoiar a Aprendizagem Baseada em Problemas.

Sua participação é voluntária, o que significa que você poderá desistir a qualquer momento. Todas as informações obtidas serão sigilosas e seu nome ou imagem não serão identificados em nenhuma fase/etapa desta pesquisa. Os dados serão guardados em local seguro e a divulgação dos resultados será feita de forma a não identificar os voluntários. Agradeço sua participação e, em caso de dúvida, fico à disposição.

Instruções

- Primeiramente, responda este questionário só após realizar o Roteiro de atividades.
- Para cada item e critério a seguir, marque o número referente à sua avaliação.
- Por favor, leia com atenção e responda com bastante sinceridade e espontaneidade as questões a seguir.

Nome:

A seguir, as Tabelas mostra o construto utilidade percebida com a sua definição, a base conceitual e as assertivas que foram utilizadas, de forma afirmativa, nos questionários aplicados na pesquisa para os participantes.

Tabela 36 – Construto Utilidade Percebida x Variáveis.

Construto	Definição	Base Conceitual	Variáveis
-----------	-----------	--------------------	-----------

Construto	Definição	Base Conceitual	Variáveis
Utilidade percebida do PBL-Coach no Processo de Aprendizagem	Grau em que os professores e alunos acreditam que o uso do PBL-Coach em particular ofereceu um suporte adequado ao processo de aprendizagem utilizado nas experiências de aprendizagem A e B	Princípios e características que norteiam o método PBL na visão dos autores Savery e Duffy (1995) e Santos, Figuerêdo e Wanderley (2013).	<p>V1- Os recursos tecnológicos de proposição, discussão e análise de PROBLEMAS foram úteis no processo de aprendizagem? V2- Os recursos tecnológicos de proposição, discussão e análise de CENÁRIOS DE APRENDIZAGEM foram úteis no processo de aprendizagem? V3- O ESPAÇO DE APRENDIZAGEM VIRTUAL foi útil no processo de aprendizagem? V4- Os recursos tecnológicos de proposição, discussão e monitoramento de DESAFIOS foram úteis no processo de aprendizagem? V5- O recurso tecnológico de criação repositórios de CONTEÚDOS de forma organizada, automática e compartilhada foi útil no processo de aprendizagem? V6- Os recursos tecnológicos de análise e monitoramento do PROCESSO DE ANÁLISE DE SOLUÇÕES foram úteis no processo de aprendizagem? V7- Os recursos tecnológicos de COMUNICAÇÃO e COLABORAÇÃO foram úteis no processo de aprendizagem? V8- Os recursos tecnológicos de análise e monitoramento de PROCESSO DE GESTÃO DE TAREFAS foram úteis no processo de aprendizagem? V9- Os recursos tecnológicos de aplicação e análise de AVALIAÇÕES foram úteis no processo de aprendizagem? V10- O PBL-Coach te guiou no PLANEJAMENTO, EXECUÇÃO, MONITORAMENTO E MELHORIAS CONTÍNUAS do processo de aprendizagem?</p>

1. Os recursos tecnológicos de discussão e análise de **PROBLEMAS** foram úteis no processo de aprendizagem?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

2. Os recursos tecnológicos de discussão e análise de **CENÁRIOS DE APRENDIZAGEM** foram úteis no processo de aprendizagem?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

3. O **ESPAÇO DE APRENDIZAGEM VIRTUAL** foi útil no processo de aprendizagem?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

4. Os recursos tecnológicos de gerenciamento de **DESAFIOS** foram úteis no processo de aprendizagem?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

5. O recurso tecnológico de utilização de repositórios de **CONTEÚDOS** foi útil no processo de aprendizagem?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

6. Os recursos tecnológicos de proposição, discussão e análise de **SOLUÇÕES** foram úteis no processo de aprendizagem?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

7. O recurso tecnológicos de **COMUNICAÇÃO e COLABORAÇÃO** foram úteis no processo de aprendizagem?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

8. Os recursos tecnológicos de proposição, discussão e análise de **TAREFAS** foram úteis no processo de aprendizagem?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

9. O PBL-Coach ofereceu suporte na troca de informações (principalmente em trabalhos em GRUPOS) para ajudar uns aos outros, de maneira a promover um processo de aprendizagem multi-direcional ?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

10. O PBL-Coach te guiou no **PLANEJAMENTO, EXECUÇÃO, MONITORAMENTO e MELHORIAS CONTÍNUAS** do processo de aprendizagem?

Concordo Fortemente	Concordo	Indeciso	Discordo Fortemente	Discordo
5	4	3	2	1

APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO SOBRE O ASPECTO USABILIDADE PERCEBIDA DO PBL-COACH

Avisos aos Participantes

Esta pesquisa é coordenada pelo pesquisador Bruno Rodrigues Bessa e faz parte das atribuições para a obtenção de titulação de Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco, cuja tese é intitulada PBL-Coach: Construindo Ambientes Virtuais de Aprendizagem Colaborativos para Apoiar a Aprendizagem Baseada em Problemas.

Sua participação é voluntária, o que significa que você poderá desistir a qualquer momento. Todas as informações obtidas serão sigilosas e seu nome ou imagem não serão identificados em nenhuma fase/etapa desta pesquisa. Os dados serão guardados em local seguro e a divulgação dos resultados será feita de forma a não identificar os voluntários. Agradeço sua participação e, em caso de dúvida, fico à disposição.

Instruções

- Primeiramente, responda este questionário só após realizar o Roteiro de Tarefas.
- Para cada item e critério a seguir, marque o número referente à sua avaliação.
- Por favor, leia com atenção e responda com bastante sinceridade e espontaneidade as questões a seguir.

Nome:

A seguir, as Tabelas X mostra o construto usabilidade percebida com a sua definição, a base conceitual e as assertivas que foram utilizadas, de forma afirmativa, nos questionários aplicados na pesquisa para os participantes.

Tabela 37 – Construto Usabilidade Percebida x Variáveis.

Construto	Definição	Base Conceitual	Variáveis

Construto	Definição	Base Conceitual	Variáveis
Usabilidade percebida do PBL-Coach no Processo de Aprendizagem.	Grau em que os professores e alunos acreditam que o PBL-Coach é usável.	Davis, 1989	<p>V1- Reação geral em relação: V1.1 Reação geral (Terrível – Admirável); V1.2 - Reação geral (Frustrante – Satisfatório); V1.3 - Reação geral (Tedioso – Estimulante); V1.4 - Reação geral (Difícil – Fácil); V1.5 - Reação geral (Inadequado – Adequado); e V1.6 - Reação geral (Rígido – Flexível).</p> <p>V2- Sobre as telas: V2.1- Caracteres na tela (Difícil de ler – Fácil de ler); V2.2 - layout da tela foi útil (Nunca – Sempre); V2.3 - Quantidade das informações exibidas (Inadequada – Adequada); V2.4 - Arrumação da informação exibida (Ilógica - Lógica); V2.5 - Sequência de telas (Confusa – Clara); V2.6 - Próxima tela na sequência (Imprevisível – Previsível); V2.6 - Voltando para a tela anterior (Impossível – Fácil); e V2.7 - Progressão do trabalho (Confusa – Clara).</p> <p>V3- Sobre os textos: V3.1 - Termos, palavras e conceitos usados (Inconsistentes – Consistentes); e V3.2 - Execução de uma tarefa leva a um resultado previsível (Nunca – Sempre)</p> <p>V4- Sobre a facilidade de uso: V4.1 - Início do uso (Difícil – Fácil); e V4.2 - Tempo para aprender a usar o sistema (Demorado – Rápido).</p> <p>V5- Sobre os gráficos e imagens: V5.1 - Qualidade das imagens (Ruim – Boa); e V5.2 - Cores usadas (Inadequadas – Adequadas)</p>

1) Sobre os aspectos gerais do PBL-Coach

1.1 Reação geral em relação ao PBL-Coach

Terrível			Admirável	
1	2	3	4	5

1.2 Reação geral em relação ao PBL-Coach

Frustrante			Satisfatório	
1	2	3	4	5

1.3 Reação geral em relação ao PBL-Coach

Tedioso			Estimulante	
1	2	3	4	5

1.4 Reação geral em relação ao PBL-Coach

Difícil			Fácil	
1	2	3	4	5

1.5 Reação geral em relação ao PBL-Coach

Inadequado			Adequado	
1	2	3	4	5

1.6 Reação geral em relação ao PBL-Coach

Rígido			Flexível	
1	2	3	4	5

1.7 Escreva os seus comentários sobre suas reações gerais aqui:

2) Sobre as telas do PBL-Coach

2.1 Caracteres na tela

Difícil de ler			Fácil de ler	
-----------------------	--	--	---------------------	--

Difícil de ler			Fácil de ler	
1	2	3	4	5

2.2 O layout da tela foi útil

Nunca			Sempre	
1	2	3	4	5

2.3 Quantidade de informações exibidas

Inadequada			Adequada	
1	2	3	4	5

2.4 Organização das informações exibidas

Ilógica			Lógica	
1	2	3	4	5

2.5 Sequência de telas

Confusa			Clara	
1	2	3	4	5

2.6 Próxima tela na sequência

Imprevisível			Previsível	
1	2	3	4	5

2.7 Voltando para a tela anterior

Impossível			Fácil	
1	2	3	4	5

2.8 Progressão do trabalho

Confusa			Clara	
1	2	3	4	5

2.9 Escreva os seus comentários sobre as telas do PBL-Coach:

3) Sobre os textos do PBL-Coach

3.1 Termos, palavras e conceitos usados

Inconsistente			Consistente	
1	2	3	4	5

3.2 Execução de uma tarefa leva a resultado previsível

Nunca			Sempre	
1	2	3	4	5

3.3 Escreva os seus comentários sobre os textos no aplicativo aqui:

4) Sobre a facilidade de uso do PBL-Coach

4.1 Início do uso

Difícil			Fácil	
1	2	3	4	5

4.2 Tempo para aprender a usar o aplicativo

Demorado	Rápido
----------	--------

Demorado			Rápido	
1	2	3	4	5

4.3 Escreva os seus comentários sobre a facilidade de uso do aplicativo aqui:

5) Sobre os gráficos e imagens do PBL-Coach

5.1 Qualidade dos gráficos e imagens

Ruim			Boa	
1	2	3	4	5

5.2 Cores usadas

Inadequadas			Adequadas	
1	2	3	4	5

5.3 Escreva os seus comentários sobre os gráficos e imagens do PBL-Coach aqui:

APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO SOBRE AS COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS

Avisos aos Participantes

Esta pesquisa é coordenada pelo pesquisador Bruno Rodrigues Bessa e faz parte das atribuições para a obtenção de titulação de Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco, cuja tese é intitulada PBL-Coach: Construindo Ambientes Virtuais de Aprendizagem Colaborativos para Apoiar a Aprendizagem Baseada em Problemas..

Sua participação é voluntária, o que significa que você poderá desistir a qualquer momento. Todas as informações obtidas serão sigilosas e seu nome ou imagem não serão identificados em nenhuma fase/etapa desta pesquisa. Os dados serão guardados em local seguro e a divulgação dos resultados será feita de forma a não identificar os voluntários. Agradeço sua participação e, em caso de dúvida, fico à disposição.

Instruções

- Primeiramente, responda este questionário só após realizar o Roteiro de atividades.
- Para cada item e critério a seguir, marque o número referente à sua avaliação.
- Por favor, leia com atenção e responda com bastante sinceridade e espontaneidade as questões a seguir.

Nome:

A seguir, as Tabelas X mostra o construto usabilidade percebida com a sua definição, a base conceitual e as assertivas que foram utilizadas, de forma afirmativa, nos questionários aplicados na pesquisa para os participantes.

Tabela 38 – Construto sobre o desenvolvimento de competências profissionais.

Construto	Definição	Base Conceitual
Desenvolvimento de competências profissionais	Como auxiliar no desenvolvimento de competências profissionais no aluno?	(SANTOS, 2007)
<p>Competências profissionais: competências de negócios (novos negócios inovadores, criação de produtos e serviços, competitividade, modelos de negócios, plano de negócios, startups e inovação); competências gerenciais (formação de times, gestão de projetos, processos); competências técnicas (Engenharia de Software, Programação, Banco de Dados, Empreendedorismo, Teoria geral da administração, Recursos humanos, Marketing e Designer).</p> <p>Escala de valores valor: 1 – Insuficiente; 2 – Regular; 3 – Bom; 4 – Muito bom; 5 – Excelente.</p>		
<p>Assertivas</p>		
<p>A1 - Sobre a clareza da ideia: breve descrição da ideia de negócio; A2 - Sobre o problema: definição clara do problema e alternativas de solução; A3 - Sobre a Solução: descrição do produto ou serviço proposto, indicando suas principais características, originalidade, relevância social e econômica, e reais possibilidades de aplicação; A4 - Sobre o Mercado: breve análise sobre o mercado consumidor que a solução proposta pela equipe pretende atingir; A5 - Modelo de negócios: grau de inovação do produto ou serviço e A6 - Usabilidade e Escalabilidade da solução.</p>		

1) **Sobre a clareza da ideia:** Como foi a descrição da ideia de negócio?

Excelente	Muito bom	Bom	Regular	Insuficiente
5	4	3	2	1

2) **Sobre o problema:** Como foi a definição clara do problema e alternativas de solução?

Excelente	Muito bom	Bom	Regular	Insuficiente
5	4	3	2	1

- 3) **Sobre a Solução:** Como foi a descrição do produto ou serviço proposto, indicando suas principais características, originalidade, relevância social e econômica, e reais possibilidades de aplicação?

Excelente	Muito bom	Bom	Regular	Insuficiente
5	4	3	2	1

- 4) **Sobre o Mercado:** Como foi a breve análise sobre o mercado consumidor que a solução proposta pela equipe pretende atingir?

Excelente	Muito bom	Bom	Regular	Insuficiente
5	4	3	2	1

- 5) **Modelo de negócios:** Como foi o grau de inovação do produto ou service?

Excelente	Muito bom	Bom	Regular	Insuficiente
5	4	3	2	1

- 6) **Usabilidade e Escalabilidade da solução:** A solução é usável e escalável?

Excelente	Muito bom	Bom	Regular	Insuficiente
5	4	3	2	1

APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO SOBRE AS COMPETÊNCIAS COMPORTAMENTAIS

Avisos aos Participantes

Esta pesquisa é coordenada pelo pesquisador Bruno Rodrigues Bessa e faz parte das atribuições para a obtenção de titulação de Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco, cuja tese é intitulada PBL-Coach: Construindo Ambientes Virtuais de Aprendizagem Colaborativos para Apoiar a Aprendizagem Baseada em Problemas..

Sua participação é voluntária, o que significa que você poderá desistir a qualquer momento. Todas as informações obtidas serão sigilosas e seu nome ou imagem não serão identificados em nenhuma fase/etapa desta pesquisa. Os dados serão guardados em local seguro e a divulgação dos resultados será feita de forma a não identificar os voluntários. Agradeço sua participação e, em caso de dúvida, fico à disposição.

Instruções

- Primeiramente, responda este questionário só após realizar o Roteiro de Tarefas.
- Para cada item e critério a seguir, marque o número referente à sua avaliação.
- Por favor, leia com atenção e responda com bastante sinceridade e espontaneidade as questões a seguir.

Nome:

A seguir, as Tabelas X mostra o construto usabilidade percebida com a sua definição, a base conceitual e as assertivas que foram utilizadas, de forma afirmativa, nos questionários aplicados na pesquisa para os participantes.

Tabela 39 – Construto sobre o desenvolvimento de competências comportamentais.

Construto	Definição	Base Conceitual
Desenvolvimento de competências comportamentais	Como auxiliar no desenvolvimento de competências comportamentais no aluno?	International Commission on Education for the 21st Century, da UNESCO, a fim de desenvolver o que se chamou “competências necessárias para o século XXI”, definiu quatro pilares para a educação (DELORS, 1999)
<p>Amador = Esta pontuação indica que a graduação nessa competência é fracamente aderente ao ideal. Escala de valores: 0 á 3.</p> <p>Iniciante = Esta pontuação indica que a graduação nessa competência é significativamente aderente ao ideal. Escala de valores: 4 á 7.</p> <p>Profissional = Esta pontuação indica que a graduação nessa competência é fortemente aderente ao ideal. Escala de valores: 8 á 10.</p>		

Construto	Definição	Base Conceitual
Assertivas		
<p>C1 - Qual sua graduação na Competência de AutoDesenvolvimento? C2- Qual sua graduação na Competência de Orientação ao Resultado? C3- Qual sua graduação na Competência de Tomada de Decisão? C4- Qual sua graduação na Competência de Trabalho em Equipe? C5 - Qual sua graduação na Competência de Orientação a Qualidade? C6- Qual sua graduação na Competência de Visão Sistêmica? C7- Qual sua graduação na Competência de Criatividade? C8- Qual sua graduação na Competência de Negociação? C9- Qual sua graduação na Competência de Organização? C10- Qual sua graduação na Competência de Comunicação Oral? e C11- Qual sua graduação na Competência de Comunicação Escrita?</p>		

- 1) **C1- AutoDesenvolvimento:** É a capacidade de buscar constantemente aprimoramento pessoal e profissional.

Sua graduação nesta Competência ?										
Amador				Iniciante				Profissional		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- 2) **C2- Orientação a Resultado:** É a capacidade de se comprometer em alcançar os resultados desejados, tomando as providências necessárias para que sejam cumpridos no prazo e com as características planejadas.

Sua graduação nesta Competência ?										
Amador				Iniciante				Profissional		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- 3) **C3 - Tomada de Decisão:** É a capacidade de identificar e escolher a alternativa mais adequada para implementar uma ação ou para resolver uma situação.

Sua graduação nesta Competência ?										
Amador				Iniciante				Profissional		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- 4) **C4- Trabalho em Equipe:** É a disposição genuína para atuar em grupo, de forma colaborativa, respeitando as diferenças individuais, compartilhando seus conhecimentos e contribuindo com o seu melhor para o alcance dos objetivos comuns.

Sua graduação nesta Competência ?										
Amador				Iniciante				Profissional		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- 5) **C5- Orientação a Qualidade:** É a capacidade garantir que os padrões de qualidade e produtividade estão sendo cumpridos.

Sua graduação nesta Competência ?										
Amador				Iniciante				Profissional		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- 6) **C6 -Visão Sistêmica:** É a capacidade de compreender o ambiente em que está envolvido de forma global, percebendo a interdependência entre as partes e visualizando tendências e os possíveis impactos de uma ação.

Sua graduação nesta Competência ?										
Amador				Iniciante				Profissional		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- 7) **C7 - Criatividade:** É a capacidade de conceber soluções inovadoras, viáveis e adequadas para satisfazer uma necessidade ou um propósito.

Sua graduação nesta Competência ?										
Amador				Iniciante				Profissional		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- 8) **C8 - Negociação:** É a capacidade de conduzir o entendimento entre partes interessadas em um objetivo, promovendo um canal adequado de comunicação, com o objetivo de chegar a um acordo mutuamente satisfatório.

Sua graduação nesta Competência ?										
Amador				Iniciante				Profissional		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- 9) **C9 - Organização:** É a capacidade de estabelecer e monitorar os seus processos, instrumentos e materiais de trabalho de forma lógica, clara e produtiva.

Sua graduação nesta Competência ?										
Amador				Iniciante				Profissional		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- 10) **C10 - Comunicação Oral:** É a capacidade de se expressar oralmente, através de diálogos, conversas, apresentações e discussões de ideias, de forma clara e objetiva, garantindo o entendimento entre as pessoas e facilitando a disseminação e a compreensão de objetivos.

Sua graduação nesta Competência ?										
Amador				Iniciante				Profissional		

Sua graduação nesta Competência ?										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- 11) **C11- Comunicação Escrita:** É a capacidade de se expressar por escrito, com clareza e objetividade, garantindo a compreensão e a disseminação de informações.

Sua graduação nesta Competência ?										
Amador				Iniciante				Profissional		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

APÊNDICE H – UM SUMÁRIO DAS EVIDÊNCIAS DA SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS DE TODAS AS EQUIPES DO SEGUNDO CICLO DE AVALIAÇÃO

• Equipe 01

- 1) **Qual é o problema que seu projeto irá resolver?** Os bancos de sangue enfrentam grande dificuldade para conquistar novos doadores e posteriormente mantê-los fiéis, impossibilitando-os de conservar estoque satisfatório para suprir às necessidades por hemocomponentes. A falta de acesso à informações sobre doação e o desconhecimento da localização e horários de funcionamento dos hemocentros, são entraves para o crescimento da cultura de doação. Além disso, a correria do dia a dia e a distância entre hemocentros impossibilita a manutenção da prática de doação. Essas informações conforme o EBC se concretiza através do percentual de doadores no Brasil que é de apenas 1,8% da população, considerado baixo pela Organização Mundial de Saúde (OMS) que recomenda o índice ideal entre 3% e 5%. Vale ressaltar, que qualquer pessoa está sujeito à transfusão de sangue e ninguém está livre de sofrer um acidente ou procedimento médico, no qual, a transfusão seja inevitável.
- 2) **Qual é a solução? Como seu negócio irá atender a esta necessidade?** O usuário poderá se cadastrar em nosso sistema de duas formas diferentes: “doador”, onde terá acesso ao histórico de doações efetuadas, agendar a próxima doação, esclarecer dúvidas e, ainda será lembrado toda vez que estiver apto a um novo ato solidário. Como “receptor”, onde este de forma facilitada, conversa com os doadores que possuem compatibilidade sanguínea. A interatividade entre doador (anônimo) e receptor, se dá de forma muito facilitada através de troca de mensagens instantâneas. É importante ressaltar, que o sistema apenas deixa disponível aquele doador que está em seu período de doação, respeitando as exigências temporais de aptidão. Uma barra mostra ao doador e receptor o andamento do pedido.
- 3) **O que faz seu negócio?** A plataforma oferece informação e conexão entre doadores, bancos de sangue e pacientes, agiliza o processo de captação de novos doadores e busca mantê-lo através do universo virtual. Apesar de existirem aplicativos que ajudam bancos de sangue a catalisar doadores, às pessoas não são plenamente atendidas pelo que se oferece hoje no mercado. O Save Life auxilia o doador, informando-o sobre quando estará apto a doar novamente,

cuidados pós-doação, além de motiva-lo com informações da importância de seu ato solidário. Os bancos de sangue, no que lhe concerne utilizará o sistema para notificar aos doadores que estejam hábeis a doar, respeitando o prazo entre doações. Assim, a interatividade proporcionada pelo Save Life permitirá aos pacientes submetidos a cirurgias cardíacas, transplante de fígado, de medula óssea, entre outras, terão mais chances de obter um doador compatível, visto que, se tais processos forem adiados o ônus será grave.

- 4) **Qual é o mercado? Qual o perfil dos clientes?** Doadores aptos e receptores de sangue. Ambos os sexos com peso acima de 50 kg, entre 16 e 69 anos e que esteja bem de saúde.
- 5) **Quem são os players de mercado? Quem são os principais concorrentes diretos e indiretos?** EU CURTO DOAR – aplicativo gratuito para IOS e Android, disponibiliza uma área para quem estiver necessitando de doadores de sangue realize um cadastro. Após confirmação do cadastro a pessoa começa fazer campanha nas principais redes sociais para conquistar maior número de doadores possíveis. Se for doador, o App direciona qual paciente necessite do tipo sanguíneo. Disponível para o Acre, Alagoas, Amazonas, Ceará, Espírito Santo e Goiás. DOE SANGUE – após realizar o cadastro o indivíduo passa a ser doador de sangue da lista do aplicativo, e será notificado sempre que um hemocentro da região onde ele (a) reside precisar de sangue. Aplicativo está disponível para IOS e é gratuito. BANCO DE SANGUE – aplicativo online para quem precisa de sangue, solicitar sangue Disponibiliza endereços dos Bancos de sangue ou Hospitais e está disponível apenas para Apple Store. HEMOLIGA – através do aplicativo disponível p/ Android, Apple Store e site, o usuário acompanha o estoque dos Hemocentros.
- 6) **Quais as hipóteses testadas? Quais as barreiras de entrada?** Utilizamos o canvas para estruturar e analisar o nosso modelo de negócio, bem como, uma pesquisa de campo com um questionário definido. Além disso, criamos uma landing page para captar informações de possíveis clientes a respeito do nosso serviço que será ofertado. Reunimo-nos também com profissionais (advogados, contadores, programadores, marketing) apresentando o nosso projeto p/ análise e levantamento de ideias e sugestões, bem como, futuros parceiros para discutir o acordo de colaboração após ser lançado o serviço. Das Barreiras, ressaltamos a Regulamentação jurídica, monetização e a cultura de doação.
- 7) **Qual o estágio do projeto? Inicial, protótipo, pronto, faturando? Protótipo.** O Produto está em fase de testes, onde estamos verificando possíveis erros

e tornando a interface mais intuitiva e dinâmica aos usuários. Já adquirimos parceiro (chave) como: HEMOPAC.

- 8) **Qual a inovação?** Quais são suas diferenças em relação ao que já existe? Oferecer um banco de doadores virtual, acessível em qualquer momento de forma atualizada constantemente. Nosso sistema oferece ainda interatividade entre o doador e receptor, proporcionado por troca de mensagens instantâneas, o que motivará a manterem-se ativos. Além disso, com parcerias dos bancos de sangue já firmado e em andamento, teremos inicialmente um grande número de doadores e realizar agendamento da doação. Através dos nossos parceiros comerciais (academias, clínicas, escolas, etc.), haverá maior divulgação e adesão ao sistema por meio de percepção dos próprios usuários, que indicarão o sistema a amigos e conhecidos.
-

• Equipe 02

- 1) **Qual é o problema que seu projeto irá resolver?** Um estudo realizado pelo instituto McKinsey Global (The social economy: Unlocking value and productivity through social technologies, disponível em http://www.mckinsey.com/insights/high_tech_telecoms_internet/the_social_economy) apontou que os trabalhadores de escritório perdem, em média, 28% de seu horário de trabalho lendo e respondendo e-mails. Ainda, outros 19% são perdidos procurando e organizando informações.
- 2) **Qual é a solução? Como seu negócio irá atender a esta necessidade?** A Linno é um software de intranet que funciona na web como um SaaS (software as a service) que ajuda a economizar este tempo, melhorando a comunicação interna dentro de empresas e organizando melhor equipes, tarefas e processos.
- 3) **O que faz seu negócio?** A Linno unifica em um único ambiente um software de comunicação interna, um gerenciador de equipes e um sistema de gestão de formulários e processos. Com foco em ajudar pequenas e médias empresas, a Linno realiza estas atividades baseando-se no modelo de excelência de gestão (MEG FNQ), focando em resultados tangíveis e em trazer informações relevantes através de relatórios que auxiliam na tomada de decisão interna por parte dos gestores. Dessa forma é possível organizar e aumentar a produtividade dentro da empresa, economizando mão de obra e maximizando o desempenho de processos.

- 4) **Qual é o mercado? Qual o perfil dos clientes?** isso se deve o fator SaaS. Não será possível personalizar o código da intranet de acordo com as necessidades de cada empresa. É possível, entretanto, personalizar as configurações da intranet, o que já é o suficiente para pequenas e médias empresas. De acordo com o relatório Pequenas e médias empresas - A força do mercado brasileiro, da empresa de consultoria PricewaterhouseCoopers, existem cerca de 500 mil pequenas e médias empresas (PMEs) no Brasil, representando juntas 30% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, com faturamento anual estimado em mais de R\$ 1,32 trilhão. O segmento emprega mais pessoas que qualquer outro: 10,1 milhões de empregados em pequenas empresas e 5,5 milhões em médias empresas. Observa-se portanto um segmento com volume expressivo. Lembramos, entretanto, que os usuários da Linno serão funcionários de escritório. A isto deve-se levar consideração, pois os números acima citados são absolutos. Não existem estudos em âmbito nacional com números exatos sobre os funcionários de escritório (ou administrativos). Outro ponto interessante durante o estudo de viabilidade do projeto é que foi identificada a pouca presença das grandes empresas e soluções de intranet com foco neste público. Recentemente IBM e HP lançaram planos para exploração deste mercado, ainda incipiente. Embora, sim, grandes players chegarão eventualmente ao mercado das PMEs, pouco tem sido feito para esta concretização.
- 5) **Quem são os players de mercado? Quem são os principais concorrentes diretos e indiretos?** Os principais concorrentes diretos são: JoinCube ProjectPlace Zoho Agil Social Sabesim! Vindula Central Desktop Bitrix24 Interact Intranet Vialect Atlassi Ian Confluence Huddle.com Sharepoint Yammer Rapid Intranet Teamlab.
- 6) **Quais as hipóteses testadas? Quais as barreiras de entrada?** A principal barreira é fazer o consumidor (neste caso, um gerente da empresa [RH, Marketing ou T.I.]) entender que o software é investimento que trará retorno em produtividade para a empresa, neste caso se pagando. Ainda de acordo com o estudo da MGI, o uso de novas tecnologias pode aumentar a produtividade de um colaborador em até 25%. Dessa forma, a intranet mais que se paga em várias vezes.
- 7) **Qual o estágio do projeto? Inicial, protótipo, pronto, faturando? Protótipo.** Já possuímos um protótipo e estamos negociando o uso da plataforma em estado Beta em organização.
- 8) **Qual a inovação?** Nosso projeto parte de 3 premissas básicas, são elas: Social: A Linno deve ser um ambiente de socialização entre os funcionários, permitindo

a fácil interação e produção de conteúdo. SaaS: A Linno deve ser instalada facilmente dentro de poucos segundos em qualquer lugar do mundo para qualquer empresa. Brasileiro: Após estudarmos várias intranets, identificamos o uso de diversos conceitos não presentes na cultura média das empresas brasileiras. A Linno deve ser um software “com jeitinho brasileiro”. E este é nosso principal diferencial competitivo. Existem poucos softwares de gestão de equipes desenvolvidos no Brasil e para empresas Brasileiras. Nesse sentido, estamos desenvolvendo um projeto baseado no modelo de excelência de gestão, e esta é nossa inovação.

• Equipe 03

- 1) **Qual é o problema que seu projeto irá resolver?** Dificuldade dos treinadores em planejar e orientar seus alunos, e obter feedback sobre os treinos.
- 2) **Qual é a solução? Como seu negócio irá atender a esta necessidade?** Pretendemos simplificar a comunicação entre atleta e treinador (celular, whatsapp, facebook, email, ...), concentrando esta comunicação em um único local, o WebTrainer. - Tornar o feedback dos treinos dos alunos mais objetivo, sugerindo ao atleta o que deve ser informado ao treinador, melhorando o acompanhamento, planejamento e evolução dos treinos. - Simplificar o gerenciamento financeiro, funcionando como um intermediário de pagamento, tornando possível ao treinador aceitar diversas formas de pagamento, por ele definida.
- 3) **O que faz seu negócio?** O negócio auxilia ao educador físico a planejar o treinamento de seus alunos através de uma ferramenta web, que irá monitorar a evolução dos treinos dos alunos, através do fornecimento de dados pelos próprios alunos. Quanto mais detalhadas as informações fornecidas, a ferramenta poderá sugerir ajustes no planejamento do treino, que serão avaliados e ajustados pelo treinador. O WebTrainer irá centralizar a comunicação entre o treinador e o atleta, de forma que todo o feedback do aluno e orientação do treinador ficará registrado. O treinador poderá criar modelos de planilhas de acordo com suas especialidades, e também poderá criar novas planilhas com o auxílio da ferramenta, informando alguns dados preliminares, levantados durante a avaliação física e entrevista on-line. Com estes dados, a ferramenta irá sugerir um determinado volume e intensidade de treinos, que podem ser ajustados pelo treinador de acordo com sua experiência.

- 4) **Qual é o mercado? Qual o perfil dos clientes?** Existe um mercado enorme de atletas amadores, com o 'boom' das corridas de rua em todo o país nos últimos 5 anos, a procura por educadores físicos para orientação de treinos cresceu. Educadores físicos, atletas amadores e profissionais, em modalidades como corrida, ciclismo, natação e triátlô.
- 5) **Quem são os players de mercado? Quem são os principais concorrentes diretos e indiretos?** * <http://www.treinus.com/> - Muito difícil de contratar * <http://www.coachya.com> - Simples demais, pouca ajuda ao treinador * <http://gainfitn ess.com> * <http://www.trainerspace.com> * <http://gallopersonal.com.br> * <http://train ingpeaks.com> - COMPLEXO D+ (SUPER PROFISSIONAL)
- 6) **Quais as hipóteses testadas? Quais as barreiras de entrada?** N/A
- 7) **Qual o estágio do projeto? Inicial, protótipo, pronto, faturando? Protótipo.** O projeto está em fase inicial, coletando dados do mercado através de formulários de pesquisa, e algumas entrevistas com educadores físicos e atletas.
- 8) **Qual a inovação?** As principais inovações estão na redução das barreiras de entrada para o uso da ferramenta, tanto pelo educador físico quanto pelo atleta. E também nas ferramentas de apoio a decisão, para o educador físico, que irá se basear nos dados históricos fornecidos pelo frequencímetro (quando disponível) utilizado pelo atleta no monitoramento dos treinos, para sugerir modificações nos treinos para melhorar a evolução do atleta, e evitar lesões e excesso de treino.

• Equipe 04

- 1) **Qual é o problema que seu projeto irá resolver?** Cerca de 81% da população brasileira não realiza controle financeiro ou sequer sabe quanto ganha. Isto ocorre por falta de tempo ou motivação: em geral os ganhos são intangíveis. Essa população termina entrando em dívidas, um problema que atinge 1/3 da população economicamente ativa no Brasil, segundo a SERASA.
- 2) **Qual é a solução? Como seu negócio irá atender a esta necessidade?** Utilizamos o mesmo nível de segurança adotado pelos bancos. Em seguida, o aplicativo organiza os ganhos e gastos dos usuários por categorias e gráficos, exibindo informações úteis sobre a distribuição de todos os seus gastos. Agora

com a vida financeira organizada, que não paga nada por isso, o próximo passo é ajudar o usuário a poupar e ganhar dinheiro, uma forte motivação para seu engajamento na plataforma QuantoGastei. Para isto, oferecemos recursos de gerenciamento de contas a pagar/receber, controle de gastos corporativos, compras coletivas entre amigos que comprem nos mesmos estabelecimentos e, em especial, uma opção de investimento automático de centavos que sobram todas as vezes que o usuário realiza uma compra. Por exemplo, se o usuário compra uma sorvete por R\$ 5,25, R\$ 0,75 é investido em nome do usuário. Os investimentos de centavos realizados pelos nossos clientes são gerenciados por uma equipe de consultores financeiros, que decide onde cada centavo será investido. Nossa plataforma suporta os principais bancos brasileiros, onde concentramos em uma única base todas as informações de gastos e investimentos dos usuários, bem como integração com redes sociais. Isto permite a QuantoGastei identificar amigos que comprem em um mesmo estabelecimento e construir uma sólida cadeia de serviços de fidelização de clientes, ofertando cupons de descontos para grupos de amigos. Nesse contexto, também é possível que a QuantoGastei comercialize informações ricas sobre os perfis de consumo de seus clientes, o que pode permitir propaganda personalizada. Por exemplo, o usuário que compra em uma loja de sapatos pode receber desconto em uma loja parceira que vende meias.

- 3) **O que faz seu negócio?** Uma solução de controle financeiro com o objetivo de ajudar o usuário a poupar dinheiro através de compras de produtos e serviços mais baratos e a ganhar dinheiro através de investimentos automáticos de centavos que sobram em movimentações financeiras.
- 4) **Qual é o mercado? Qual o perfil dos clientes?** Atenderemos a dois segmentos: 1. Segmento B2C: população bancarizada, ou seja, que tem pelo menos uma conta corrente ou cartão de crédito, o que corresponde a 60% da população brasileira 2. Segmento B2B: lojas de varejo, interessadas em ofertar produtos e serviços a seus clientes, que cada vez mais exige atendimento personalizado de acordo com seus perfis de consumo
- 5) **Quem são os players de mercado? Quem são os principais concorrentes diretos e indiretos?** No Brasil não existe nenhuma solução que oferece um produto igual ao QuantoGastei. Um potencial concorrente é o GuiaBolso, que oferece somente uma ferramenta de controle financeiro que extrai automaticamente informações bancárias dos usuários. Nos EUA, nossa principal referencia para mercado no exterior, existe um produto chamado Acorns, que oferece o serviço de investimento de centavos, porém não oferece função de controle financeiro. A empresa Acorns recebeu um investimento de 23 milhões de dólares

nos últimos 12 meses. Além do Acorns nos EUA, existe o Mint, similar ao Guia Bolso, sendo a principal referência mundial para controle financeiro automático. Recentemente, a Intuit, empresa detentora da Mint, comprou a ZeroPaper em uma operação milionária com valores não revelados.

- 6) **Quais as hipóteses testadas? Quais as barreiras de entrada?** Testamos, por meio formulário de entrevista e por meio do MVP, as hipóteses de controle financeiro automático e também a de micro-investimento (sem realizar efetivamente o micro-investimento, uma vez que o volume foi pouco). Testamos com um conjunto de 50 usuários cadastrados através do site do quantogastei.com e os resultados foram positivos: praticamente todos os usuários gostaram da solução, com vários feedbacks recebidos e que já foram incorporados na versão atual do produto.
- 7) **Qual o estágio do projeto? Inicial, protótipo, pronto, faturando? Protótipo.** A base da plataforma já está pronta, suportando Banco do Brasil, Caixa Econômica, Bradesco e Santander. Estamos trabalhando na expansão para outros bancos, em especial Itaú, HSBC e Banrisul. Outras integrações estão programadas para as próximas fases. Com relação à função de investimentos de centavos, também está pronta, mas estamos buscando e negociando com potenciais empresas de consultoria financeira para gerenciar os investimentos de centavos.
- 8) **Qual a inovação?** Proposta de valor na área de finanças que foge do tradicional, geralmente focado apenas no controle financeiro do usuário. A nossa é focada no cliente, em ajuda-los a poupar ou ganhar dinheiro, especialmente no que diz respeito a investimento de centavos • Ferramenta que extrai informações bancárias do usuário de forma automática, o que evita a inserção manual de informações, suportando celulares, TVs inteligentes e relógios inteligentes • Integração com as principais redes sociais para permitir compra coletiva qualificadas • Agrupamento de usuários com base nos perfis de consumo • Infraestrutura completamente escalável para atender à milhares de requisições simultaneamente • Possibilidade de transferência bancárias.

• Equipe 05

- 1) **Qual é o problema que seu projeto irá resolver?** O projeto utilizará smartphones e técnicas de localização em redes WiFi para solucionar um problema comumente enfrentado pela sociedade ao utilizar Shopping Centers: localizar

produtos, lojas, serviços, ou até mesmo, receber sugestões na compra de um presente de última hora, saber o preço e ser guiado ao local para compra. Com o uso do projeto o cliente do shopping poderá economizar tempo, ter mais eficiência na compra (comparando preços em várias lojas ao mesmo tempo na tela do celular). O lojista poderá desenvolver ações estratégicas e de marketing mais eficazes, pois os relatórios proporcionarão obter informações valiosas dos clientes em tempo real. Para o shopping, obter um aplicativo personalizado com sua marca com diversas funcionalidades, proporcionando o aumento de visitas, coleta de pesquisa de satisfação fácil, melhoria na logística de atendimento.

- 2) **Qual é a solução? Como seu negócio irá atender a esta necessidade?** Através do desenvolvimento de um aplicativo para smartphone, tecnologia de localização em redes WiFi (não havendo necessidade de implementação de outro tipo de tecnologia - minimizando custos de implantação), sistema web para acesso para os lojistas e gestores dos shoppings.
- 3) **O que faz seu negócio?** O projeto atenderá 3(três) perfis de usuários, são eles: Cliente que vai ao shopping, Lojista, e o Shopping. Pessoas em uma cidade, sejam elas turistas ou não, visitando o shopping pela primeira vez, ou não, sempre tem por objetivo localizar uma loja, local específico ou um produto. Então, a principal finalidade do projeto visa a construção de um aplicativo que possibilite: - Ao cliente que vai ao shopping: localizar uma loja específica; buscar um produto que deseje (sendo disponibilizado os melhores preços e a respectiva loja); fazer sua rota para o local desejado; ter acesso (inclusive fora do shopping) a promoções disponibilizadas pelos lojistas (incluindo o recebimento de notificações no smartphone); ver se o shopping está muito cheio (visualizar quantidade de pessoas no mapa); fazer checkin na loja; dar feedbacks sobre uma loja específica; ser notificado de promoções relâmpagos e/ou campanhas que estejam acontecendo ao passar próximo a uma loja; receber sugestões baseado no seu perfil; localizar amigos e marcar encontros (se a opção estiver ativa no perfil). - Ao lojista: cadastrar sua loja para localização gratuitamente; comprar pacotes para anúncios de produtos e promoções (ferramenta para expansão das vendas); comprar pacotes de relatórios para obter informações por exemplo de locais onde os clientes mais frequentam na loja, perfis de clientes que frequentam sua loja, produto mais buscado (ferramenta para planejamento estratégico); obter pesquisa de satisfação em tempo real. - Ao Shopping: diminuir a frequência de clientes ao balcão de informações; possibilitar ao cliente melhor conforto ao andar no shopping (principalmente turistas e novos visitantes); possibilidade de aluguel de totem para geração de rota impressa (substituindo o mapa físico e de difícil interpretação já existente); disponibilizar pesquisa de satisfação aos

- usuários de forma simples (sobre banheiros, temperatura, atendimento, etc); ter o aplicativo com sua própria marca (ferramenta de marketing).
- 4) **Qual é o mercado? Qual o perfil dos clientes?** O projeto inicialmente atenderá ao mercado de shopping centers, mas será escalável para qualquer tipo de negócio que envolvam problemas de localização (centros de convenções, supermercados, congressos e eventos, etc). Os perfis de clientes que serão atendidos são os clientes que visitam o shopping, o lojista de cada loja no shopping, e os gestores do shopping.
 - 5) **Quem são os players de mercado? Quem são os principais concorrentes diretos e indiretos?** No mercado brasileiro existem a UPPNA e a MapMkt, além do Google estar trabalhando fortemente em projetos de localização em shoppings e aeroportos em todo o mundo. A empresa UPPNA desenvolveu um aplicativo semelhante chamado MallGuide.Me (é o que mais se aproxima dos recursos do projeto proposto), já a empresa MapMkt, foca seu projeto apenas na localização de lojas. Esta área é uma das mais quentes da atualidade em pesquisas e desenvolvimento de produtos inovadores, provavelmente, a medida que escrevo outras empresas estejam surgindo com projetos seguindo esta linha de mercado.
 - 6) **Quais as hipóteses testadas? Quais as barreiras de entrada?** Inicialmente têm-se como hipóteses a disponibilização do app nos SO mais utilizados no Brasil (iOS e Android). Como barreiras de entrada, a necessidade de mão de obra qualificada em Maceió para atender as demandas, pesquisa e testes sobre a melhor técnica (algoritmo) de localização (Fingerprint, Triangulation, etc) que utilize WiFi com maior precisão X menor custo computacional X menor tempo de execução.
 - 7) **Qual o estágio do projeto? Inicial, protótipo, pronto, faturando? Protótipo.** Inicial.
 - 8) **Qual a inovação?** Ofertar a maior precisão na localização, menor uso de recursos do smartphone do usuário (consumo de bateria), acesso a informações não disponibilizadas pelos concorrentes: o cliente pode visualizar de casa a área do shopping que tem muita gente (muito útil em épocas de festas, onde o shopping é muito movimentado), socialização da ferramenta (localizar amigos, sugerir produtos, etc); relatórios objetivos e fáceis de serem gerados para auxílio imediato na decisão estratégica do lojista e do gestor do shopping; interface gráfica do usuário e (UX) User Experience garantida: o software será desenvolvido com foco no usuário e padrões de usabilidade; disponibilidade nas principais plataformas de smartphones (iOS, Android), software escalável para

qualquer nicho de mercado (centros de convenções, supermercados, aeroportos, feiras, etc).

• **Equipe 06**

- 1) **Qual é o problema que seu projeto irá resolver?** Como a realidade de nosso país ainda caminha longe de um patamar aceitável na questão de investimentos em saúde, constantemente nos deparamos na internet com campanhas criadas com o objetivo de arrecadar fundos para custear tratamentos médicos, compra de próteses, viagem para fazer tratamento fora do país ou em um estado distante de pessoas que não tem condições para isso.
- 2) **Qual é a solução? Como seu negócio irá atender a esta necessidade?** Criamos um site onde as pessoas poderão criar suas campanhas, especificando a sua necessidade, com um vídeo fazendo um apelo e com uma meta desejada. Iremos ajudar na divulgação da campanha, compartilhando em nosso site e nas nossas redes sociais, ficando o dono dela responsável pelo resto da divulgação. Os usuários irão contribuir diretamente na campanha de forma rápida e fácil, com cartão de crédito ou boleto e a qualquer momento poderá ser sacado para uma conta corrente ou poupança em um banco válido no Brasil. Poderá também ser feitas campanhas para arrecadação de alimentos, agasalhos, para encontrar um doador de sangue ou de órgãos, entre outras que tenham o objetivo de ajudar alguém ou um grupo de pessoas.
- 3) **O que faz seu negócio?** É um site onde irá unir as pessoas com objetivo de ajudar o próximo.
- 4) **Qual é o mercado? Qual o perfil dos clientes?** Iremos atuar no mercado de Vaquinhas online e de rede sociais, nossos clientes serão pessoas com uma necessidade, como por exemplo: pagar uma cirurgia, um tratamento médico, comprar uma prótese, que precise de um doador de sangue ou órgão e entre outras. E pessoas que apenas tem a intenção de ajudar nas campanhas.
- 5) **Quem são os players de mercado? Quem são os principais concorrentes diretos e indiretos?** Os nossos principais concorrentes são os sites vakiha.com.br e o arrekade.com.br.
- 6) **Quais as hipóteses testadas? Quais as barreiras de entrada?** Barreira financeira, precisamos investir em bons equipamentos para desenvolver e manter

o site, bem como investir em segurança e no marketing para ganhar o cliente. e barreira legal, precisamos nos regulamentar junto aos órgãos específicos para trabalharmos dentro da lei.

- 7) **Qual o estágio do projeto? Inicial, protótipo, pronto, faturando? Protótipo.** Protótipo
- 8) **Qual a inovação?** Nosso diferencial é que além das campanhas de “vaquinha” o usuário poderá criar campanhas para encontrar doadores de sangue, de órgãos, campanhas para arrecadar alimentos ou agasalhos, e os usuários estarão conectados, eles doarão nas campanhas e poderão acompanhá-las através de uma linha do tempo, onde poderá ver como sua doação esta sendo usada e ser incentivado a doar mais.

• Equipe 07

- 1) **Qual é o problema que seu projeto irá resolver?** Desperdício de produtos vencidos em estoques de supermercados.
- 2) **Qual é a solução? Como seu negócio irá atender a esta necessidade?** Nossa solução irá fornecer uma plataforma para que as empresas informem seus clientes, em tempo real, quando as elas possuem produtos próximos ao vencimento, com o aplicativo, os comerciantes ganham com as vendas adicionais e reduzem suas perdas, enquanto os clientes obtêm descontos, o que hoje é muito valorizado pelos consumidores.
- 3) **O que faz seu negócio?** Nosso modelo de negócio faz referência aos produtos próximo à sua data de validade.
- 4) **Qual é o mercado? Qual o perfil dos clientes?** O mercado-alvo são empresas do ramo varejista e atacadista que poderão evitar prejuízo financeiro, ecológico e de saúde vendendo seus produtos na data regulamentada a preços competitivos.
- 5) **Quem são os players de mercado? Quem são os principais concorrentes diretos e indiretos?** Concorrente direto : os produtos oferecidos pela xepa são de consumo rápido, nosso foco é vender produtos próximo a sua data de validade, no entanto não temos concorrente direto que venda a mesma linha de produtos sendo ela uma startup ou não. Nossos concorrentes indiretos são startup de pesquisa de preços em supermercados, uma lista de compras online por exemplo : combobox, Boa Lista, iList Touch e MeuCarrinho que permite identificar e comparar o produto em diferentes supermercados da região.

- 6) **Quais as hipóteses testadas? Quais as barreiras de entrada?** Pesquisas realizadas com consumidores em diferentes supermercados, 80% falaram que já compraram produtos próximo a sua data de validade e consumiram sem nenhum problema. Nossa barreira de entrada inicial será o investimento alto, nosso serviço atuará em um segmento de fácil penetração. A desvantagem será a entrada de novos concorrentes, tornando o negócio mais competitivo e com margens menores.
- 7) **Qual o estágio do projeto? Inicial, protótipo, pronto, faturando? Protótipo.** Estamos em fase de Prototipação.
- 8) **Qual a inovação?** Plataforma criada a partir de lacuna existente no setor varejista.
DIFERENCIAL conscientização do consumidor sobre o desperdício de produtos no processo produtivo.
VANTAGEM COMPETITIVA Gestão de qualidade com uma postura sustentável, transparente, eficiente e eficaz tanto nas políticas de prevenção de perda quanto no processo de escoamento de produtos próximo à data de validade.

• **Equipe 08**

- 1) **Qual é o problema que seu projeto irá resolver?** Considerando que, no Brasil, somos mais de 200 milhões de habitantes e levando em consideração somente a obesidade, segundo dados de 2011, o Ministério da Saúde divulgou que 48,5% da população está acima do peso. Diante desses dados, vários foram os ramos que cresceram e passaram a existir para auxiliar no controle tanto alimentar como de exercícios físicos em nosso país.
- 2) **Qual é a solução? Como seu negócio irá atender a esta necessidade?** O Live Plus será, em sua fase inicial um site responsivo onde o avaliador fará o acompanhamento de seu paciente de forma simples e rápida e o cliente terá acesso a todas as informações apenas acessando o site.
- 3) **O que faz seu negócio?** O exame de bioimpedância serve para fazer uma análise completa do corpo do paciente, sendo capaz de identificar o peso dos ossos, da massa magra e da gordura, além de percentual de hidratação, e etc., fazendo com que, utilizar essa técnica periodicamente seja uma das melhores e mais eficientes formas de alcançar suas metas e obter maior rendimento em sua dieta e exercícios físicos. Visto que o exame é feito através da colocação

de pares de eletrodos adesivos na mão e no pé direito, foi feita a Balança de Bioimpedância, que, apesar de não ser tão precisa quanto o exame, fornece as mesmas informações e é mais fácil de ser comercializada. Como essa avaliação é feita periodicamente, é necessário para o Avaliador uma plataforma onde essas informações sejam armazenadas de forma segura e, para o cliente, que essas informações estejam disponíveis para ele, fazendo com que o mesmo possua o acompanhamento de seu processo e fique sempre por dentro de quanto ainda falta para atingir sua meta. Pensando nisso, surgiu o Live Plus.

- 4) **Qual é o mercado? Qual o perfil dos clientes?** Visto que o uso da Balança de Bioimpedância pode ser feito por espaços de bem-estar (quantidade não identificada), nutricionistas (41.228, dados do site Só Nutrição), endocrinologistas (4000 associados à Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia, dados do site da sociedade, levando em conta que o valor anual para associar-se é R\$ 455,56), academias (segundo o IBGE, o Brasil é o segundo país com mais academias no mundo perdendo somente para os EUA) e distribuidores de produtos nutricionais (exemplo: Herbalife que possui cerca de 1,5 milhão de distribuidores ao redor do mundo, dados do site da empresa), nosso mercado torna-se grande e com alta expectativa de crescimento.
- 5) **Quem são os players de mercado? Quem são os principais concorrentes diretos e indiretos?** Ainda não existem concorrentes diretos ou indiretos, nacionais ou internacionais, para o segmento.
- 6) **Quais as hipóteses testadas? Quais as barreiras de entrada?** Nosso produto encontra-se em estágio de protótipo, portanto, ainda não testamos nenhuma hipótese. Não são vistas barreiras, por enquanto, para o uso da aplicação, visto que, já a apresentamos para nosso público alvo e obtivemos não só feedbacks positivos como aceitação do produto.
- 7) **Qual o estágio do projeto? Inicial, protótipo, pronto, faturando? Protótipo.** Protótipo.
- 8) **Qual a inovação?** Ainda não existe nenhuma aplicação para o segmento.

- **Equipe 09**

- 1) **Qual é o problema que seu projeto irá resolver?** Problema de armazenamento e organização de conteúdos educacionais. Gera maior interatividade na busca do conhecimento. Sustentabilidade ao substituir o papel.

Democratização do conhecimento.

- 2) **Qual é a solução? Como seu negócio irá atender a esta necessidade?** facilitando a busca dos conteúdos, pois os mesmos serão TAGados, deixando prático e rápido o acesso ao conhecimento.
- 3) **O que faz seu negócio?** knowbook é uma rede social da educação. Com ela você pode guardar e compartilhar conhecimento. O App também pode ser um caderno virtual que possibilita a substituição do caderno de papel, contribuindo para um mundo mais sustentável.
- 4) **Qual é o mercado? Qual o perfil dos clientes?** Educacional. Os clientes são estudantes, professores e instituições de ensino.
- 5) **Quem são os players de mercado? Quem são os principais concorrentes diretos e indiretos?** Concorrentes indiretos: Google e YouTube Concorrentes diretos: não existem no mercado
- 6) **Quais as hipóteses testadas? Quais as barreiras de entrada?** O projeto está prototipado, mas precisando de implementações. A grande barreira é a captação de usuários e a criação de cultura de uso.
- 7) **Qual o estágio do projeto? Inicial, protótipo, pronto, faturando? Protótipo.** Protótipo
- 8) **Qual a inovação?** A inovação é total, ainda não existem concorrentes no mercado.

• Equipe 10

- 1) **Qual é o problema que seu projeto irá resolver?** O mercado do sexo não só é um dos mercados mais antigos do mundo, como também apresenta um crescimento significativo em nosso cotidiano. Sendo dividido em prestação de serviços e venda de produtos o mercado mostra-se bastante consistente em sua atuação, porém, apesar desse crescimento, ainda não há um investimento para maior ascensão deste. Voltando nossos estudos ao seu público alvo e levando em consideração o nosso país, cerca de 100 milhões de pessoas já foram ou visitam frequentemente um motel, seja por curiosidade, porque gosta ou até mesmo como um forma mais barata de pernoitar em uma cidade, o problema maior é que quando há necessidade da utilização dos serviços deste estabelecimento, as dúvidas geralmente são tiradas “boca a boca” com amigos,

o problema é que nem sempre há pessoas por perto ou há tempo para uma pesquisa maior e é exatamente nesse ponto que queremos atuar. Visto que, são muitas as dúvidas existentes sobre o mercado e que estamos diante de uma sociedade onde a informação é instantânea e possui uma velocidade extrema para ser passada de um para o outro, surge a necessidade de uma plataforma que disponibilize informações seguras sobre a indústria para maior crescimento da mesma e, para que, sejam sanadas questões do usuário final, e, pensando na aceleração destas informações, surgiu o Lugar Ideal.

- 2) **Qual é a solução? Como seu negócio irá atender a esta necessidade?** Tendo como maior problema a falta de informação segura e rápida sobre o mercado em questão, percebemos a necessidade de ser criada uma plataforma que sanasse as dúvidas do usuário final de forma simples de ser acessada. O lugar ideal trabalha diretamente com dois dos maiores segmentos desta indústria, os motéis e os sexshops, porém, percebemos que trabalhar somente esses segmentos não seria suficiente, visto que, ainda existe um grande preconceito voltado ao âmbito sexual.

Como forma de disseminação desta visão e crescimento da indústria, criamos, vinculada a plataforma, um blog chamado Paraíso da Rainha e uma personagem chamada Vivian, visando aplicar a estratégia de Marketing de Conteúdo para crescimento tanto do blog, quanto de nossa plataforma.

- 3) **O que faz seu negócio?** O aplicativo atua em três vertentes diferentes, atingindo três segmentos do mercado em questão (mercado do sexo), são eles: Motéis, Sexshops e Usuários. Baseados nesses três mercados, trabalharemos com o mesmo da seguinte forma: • Motéis: Publicidade e Marketing da marca – Anunciaremos promoções e os melhores preços mais próximos do usuário, além de divulgar os serviços oferecidos pelo estabelecimento. • Sexshops: Crescimento da venda – Diante de um mercado que, ainda, não sente-se à vontade em entrar em um sexshop para fazer compras, optamos pela opção da venda pela web buscando maior privacidade e comodidade de nossos usuários, além de maior venda para nossos sexshops parceiros. • Usuários: Comodidade – ofereceremos uma plataforma rápida e segura para encontrar o melhor motel, seja para quem viajou de última hora e não sabe onde ficar ou para você que quer curtir um sábado a noite com o seu romance.

- 4) **Qual é o mercado? Qual o perfil dos clientes?** O lugar ideal tem como objetivo principal unir os sexshops, motéis e usuários através de uma mesma plataforma para conseguir gerar informações sobre o mercado a ser atingido. Segundo um artigo escrito por Vinícius Roveda da empresa Zeax Motéis, com base em dados do IBGE e da Google Brasil, o mercado moteleiro movimentou

no ano de 2012, cerca de 4 bilhões de reais na economia brasileira, o que representa um crescimento de 27% no faturamento dos motéis, além disso, segundo a ABEME (Associação Brasileira de Empresas do Mercado Erótico e Sensual), a venda de sextoys movimentou 800 milhões de reais por ano.

Levando em consideração que todas as pesquisas direcionadas ao segmento são baseadas em estimativas e em algumas das poucas associações de motéis e sexshops existentes em alguns estados, o mercado ainda apresenta, apesar de um grande poder econômico, pouco crescimento quando comparado com mercados como, por exemplo, o japonês e o alemão. Diante disto, começamos a estudar todo o segmento, incluindo seus usuários, para avaliar onde estava realmente a resistência de crescimento do mesmo. Através de uma pesquisa com uma amostragem de 600 (seissentas) pessoas (utilizando um público-alvo de 18 à 65 anos, de ambos os sexos e todas as classes sociais), percebemos que 63% delas não sentiam-se a vontade para conversar sobre sexo com seus parceiros e que 76% sentiam-se insatisfeitos com as informações fornecidas sobre o assunto. Esses números apresentam uma das mais importantes bases do problema que será solucionado através do projeto: a falta de informação do usuário.

Com foco na solução do problema apresentado anteriormente, faz-se necessário a parceria de algumas áreas, também já citadas, para geração da informação adequada e inserção do produto no mercado. Nosso público alvo é dividido em três partes (Motéis, Sexshops e Usuários), sendo as duas primeiras atuantes não somente como público, mas também, como geradores de conteúdo e a terceira como receptora de informações. Essa divisão faz com que, inclua-se na terceira parte usuários de produtos e serviços que são oferecidos pelas demais

- 5) **Quem são os players de mercado? Quem são os principais concorrentes diretos e indiretos?** Nossos principais concorrentes são os aplicativos Cama Certa e Guia de Motéis, ambos de forma direta.
- 6) **Quais as hipóteses testadas? Quais as barreiras de entrada?** Visto que nosso aplicativo se encontra em fase inicial, ou seja, aplicativo pronto, porém, sem faturamento, ainda não fizemos muitos testes baseados em nossos clientes, apesar de, muitos deles em nossa cidade natal já conhecer o aplicativo. Nossa principal barreira de entrada é o fato dos estabelecimentos funcionarem 24 horas, porém, os gerentes ou proprietários destes não se encontrarem nos mesmos ou, fazerem parte de alguma associação ou sindicato, tornando o acesso a eles mais difícil.
- 7) **Qual o estágio do projeto? Inicial, protótipo, pronto, faturando? Protótipo.** Protótipo

8) **Qual a inovação?** Olhando superficialmente, a proposta do Lugar Ideal é bem parecida com a de nossos concorrentes, porém, conseguimos perceber que não era só dessas informações que nosso usuário final necessitava.

A estratégia da aplicação de marketing de conteúdo, além de nos colocar em um patamar de uma empresa que se preocupa com a satisfação do cliente, deixa-nos ciente de dúvidas, medos, questões mal resolvidas e, literalmente, da vida de nosso público alvo, nos fazendo conhecê-los para podermos, assim, ofertar para eles o que mais precisam.

Além disso, contamos com um design mais simples e um aplicativo mais leve, facilitando o uso do mesmo, ainda que, o usuário esteja o utilizando pela primeira vez. Ofertamos as opções da reserva e da compra pelo app, o que oferece comodidade ao nosso usuário, mostrando para o mesmo que o aplicativo foi feito somente para ele.

Ofertaremos também, futuramente, planos de fidelidade, onde cada compra e cada reserva, fará do usuário um User Premium, garantindo um excelente atendimento e descontos que só no Lugar Ideal ele irá encontrar.

APÊNDICE I – UM SUMÁRIO DAS EVIDÊNCIAS DA SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS DE TODAS AS EQUIPES DO TERCEIRO CICLO DE AVALIAÇÃO

• Equipe 01

- 1) **Qual é o problema que seu projeto irá resolver?** A dificuldade para encontrar profissionais que possam atender seu plano de saúde, o mais rápido possível.
- 2) **Qual é a solução? Como seu negócio irá atender a esta necessidade?** Com EasyDoctor o paciente e o profissional fica tranquilo desde a busca para o profissional ideal para minha necessidade até a gestão do status desse agendamento. Lembramos, confirmamos, cancelamos e remarcamos automaticamente todas as consultas, facilitando a vida de profissionais da saúde e pacientes.
- 3) **O que faz seu negócio?** Otimiza o agendamento de consultas.
- 4) **Qual é o mercado? Qual o perfil dos clientes?** Mercado da saúde. São mais de 900 mil profissionais da saúde no Brasil, mais de 47 milhões de pacientes com plano de saúde, e mais de 270 mil estabelecimentos da saúde.
- 5) **Quem são os players de mercado? Quem são os principais concorrentes diretos e indiretos?** Boa Consulta, Doutor já, Consulta Click, Telefone.
- 6) **Quais as hipóteses testadas? Quais as barreiras de entrada?** Estamos com 2 profissionais em estado beta utilizando nossa plataforma. As principais barreiras de entrada são os sistemas de gerenciamento da clínica. No caso dos pacientes a maior barreira é não ter todas as especialidades.
- 7) **Qual o estágio do projeto? Inicial, protótipo, pronto, faturando?** Protótipo.
- 8) **Qual a inovação?** Nosso serviço só disponibiliza as consultas realmente disponíveis para agendamento. Nossos concorrente enviam uma solicitação para ser respondida, no caso impossibilitando o principal diferencial de rapidez, eficiência e dinamismo que podemos proporcionar.

• Equipe 02

- 1) **Qual é o problema que seu projeto irá resolver?** Os problemas a serem resolvidos pelo aplicativo incluem as dificuldades existentes no processo de marcação de exames, que causam insatisfação para o cliente – devido à grande

demanda de requisições aos serviços de saúde e à necessidade de se complementar diagnósticos clínicos através de exames complementares – desde a busca pela clínica, o contato com atendentes através de ligações telefônicas, e, ainda, o deslocamento até a clínica para a realização do procedimento marcado. Ainda, as clínicas encontram problemas no que diz respeito ao cancelamento de exames ou, principalmente, o não comparecimento sem prévia comunicação, o que ocupa as vagas destinadas ao agendamento de novos clientes, gerando maior tempo de espera para marcação dos mesmos.

- 2) **Qual é a solução? Como seu negócio irá atender a esta necessidade?** O paciente terá acesso às informações necessárias para a efetivação da marcação, com ferramentas que facilitam o contato entre pacientes e clínicas, vinculando os planos de saúde aos exames selecionados, enviando notificações que confirmam o comparecimento ao exame, bem como a disponibilização das informações e orientações necessárias para o procedimento a ser realizado com ampla funcionalidade. Dessa forma, tem-se um cliente menos insatisfeito, que terá maior agilidade na marcação dos seus exames, evitando o deslocamento até a clínica e/ou laboratório, bem como gastos com transporte, estacionamento, filas, etc. O serviço funciona 24h por dia, 7 dias da semana, de forma gratuita e prática, com comodidade.
- 3) **O que faz seu negócio?** Trata-se de uma plataforma que contempla um aplicativo para Android e iPhone e um web site com recurso de consulta e agendamento, que fazem parte de um sistema de gestão de agendamento, com o objetivo de otimizar a marcação de exames, aumentar a rentabilidade das clínicas e tornar estreita a relação entre paciente e clínica.
- 4) **Qual é o mercado? Qual o perfil dos clientes?** A plataforma está inserida na área médica, atingindo o mercado de aplicativos voltados para a saúde. Tem como perfil do cliente os estabelecimentos de saúde que agendam exames vinculados a planos de saúde e/ou particular, incluindo as clínicas que realizam exames, tais como: tomografia computadorizada, ressonância magnética, radiografias, mamografia, medicina nuclear, ultrassonografia e exames laboratoriais.
- 5) **Quem são os players de mercado? Quem são os principais concorrentes diretos e indiretos?** Os players de mercado podem ser identificados como os canais de comunicação móvel, como por exemplo, aplicativos de comunicação pelo Whatsapp e serviços de Call Center que, até então, eram vistos como líderes por sua produtividade, desempenho e retorno financeiro junto ao mercado de trabalho ao qual está inserida, mas que após um estudo mais pormenorizado

pôde se observar que não garante de forma eficiente e efetiva o funcionamento mais ágil e prático. Os principais concorrentes diretos são possíveis aplicativos que possam agendar exames e plataformas de agendamento exclusivas de clínicas. Como exemplo de concorrentes indiretos têm-se os sistemas específicos de gerenciamento da clínica.

- 6) **Quais as hipóteses testadas? Quais as barreiras de entrada?** Como hipóteses testadas podem ser citados estudos sobre as principais dificuldades encontradas pelas clínicas no atendimento através de grandes número de clientes que ligam a fim de agendar exames, bem como usuários que cancelam exames, sem aviso prévio, bloqueando a agenda de marcação, gerando uma grande demanda de pacientes que procuram por um serviço que precisa estar disponível de forma ágil, já que as patologias ou agravos que rodeiam esses usuários, muitas vezes, são consideradas graves, como leucemias, cânceres, síndromes, lesões ulcerativas, que exigem rapidez para se garantir um bom prognóstico para o paciente. Verificou-se ainda que muitos usuários têm dificuldades em aceitar o novo, representando uma barreira inicial a ser vencida. Para que os nossos parceiros pudessem nos dar credibilidade, foi preciso apresentar um projeto exequível da plataforma, evidenciando que o mesmo é de fácil execução e possui um grau profissional de produção em termos de interface de usuário, através de testes práticos no momento da apresentação e aplicação de questionário com os profissionais envolvidos, para saber se esse serviço, realmente, seria interessante para resolver seus problemas diários.
- 7) **Qual o estágio do projeto? Inicial, protótipo, pronto, faturando?** protótipo.
- 8) **Qual a inovação?** O projeto representa uma nova categoria de produto que visa agilizar, facilitar, otimizar a marcação de exames, com diferencial competitivo em comparação com outros serviços similares de agendamento, em que o cliente não precisa se deparar com tantos vieses ou burocracia inerentes aos que são utilizados atualmente. Como alguns exemplos, tem-se o fato do horário a ser selecionado não precisar ser previamente confirmado pela clínica, já que ao selecionar o exame, já estará automaticamente marcado; as clínicas podem ser filtradas de acordo com o plano de saúde; os horários de diversas clínicas podem ser visualizados; quando o exame é cancelado pela clínica chega uma notificação com as novas datas para remarcação; são salvas as preferências do usuário no sistema; dentre outras inovações na experiência do usuário. A equipe vem, com essas empresas parceiras, realizando validação externa do produto, obtendo êxito nas tramitações, mas também realizou pesquisas com clientes potenciais, membros da família e amigos. Há um programa beta-teste ativo com recomendações de especialistas no assunto.

• **Equipe 03**

- 1) **Qual é o problema que seu projeto irá resolver?** Atualmente há uma grande dificuldade em obter informações sobre qualidade de bairros (saúde, educação e segurança). Ao alugar/comprar um imóvel, não se sabe, com confiabilidade, se o novo local de moradia é seguro, se possui bons hospitais, boas escolas, além de outros locais nas proximidades do bairro.
- 2) **Qual é a solução? Como seu negócio irá atender a esta necessidade?** Recomendação de um local ideal para morar, considerando indicadores sociais que qualificam um bairro (saúde, segurança e educação), além disso, a busca feita pelo usuário também pode considerar preferências de locais próximos. Os dados utilizados são dados abertos disponibilizados por órgãos governamentais.
- 3) **O que faz seu negócio?** Recomenda locais e imóveis ideais para morar.
- 4) **Qual é o mercado? Qual o perfil dos clientes?** Mercado imobiliário. Pessoas que desejam alugar ou comprar imóveis. E também as que desejam obter informações sobre a qualidade de bairros.
- 5) **Quem são os players de mercado? Quem são os principais concorrentes diretos e indiretos?** ZAP, VivaReal e imóvelweb.
- 6) **Quais as hipóteses testadas? Quais as barreiras de entrada?** Baixa qualidade de dados abertos governamentais.
- 7) **Qual o estágio do projeto? Inicial, protótipo, pronto, faturando?** Protótipo
- 8) **Qual a inovação?** A inovação é o fornecimento de informações sobre a qualidade dos bairros e as preferências de locais próximos, auxiliando na tomada de decisão ao alugar/comprar um imóvel.

• **Equipe 04**

- 1) **Qual é o problema que seu projeto irá resolver?** O desconhecimento de como vender para o governo causa uma baixa competição nos processos licitatórios. Segundo o Instituto Brasileiro de Planejamento Tributário, o governo paga em média 17% a mais por um produto do que seu preço de mercado. Aumentar a concorrência em processos licitatórios melhora a eficiência dos gastos públicos, além de pulverizar as oportunidades, aquecendo o comércio por tirar estas das mãos dos cartéis que revezam os resultados. O impacto positivo do Liciteiro.com também alcança as margens da corrupção, ajudando em sua diminuição.

- 2) **Qual é a solução? Como seu negócio irá atender a esta necessidade?** Integrado com órgãos para coleta dinâmica de informações em diários oficiais e órgãos emissores de certidões, o sistema organiza e centraliza tudo o que o empresário precisará saber e possuir para ter chances de participar de uma licitação, quando esta for publicada. Funciona mantendo este empresário pré habilitado para participar do máximo de licitações possíveis.
- 3) **O que faz seu negócio?** Virtualiza o departamento de licitações de uma empresa, gerenciando documentos, certidões e agenda, além de manter o empresário informado sobre as oportunidades licitatórias de seu interesse, por atividade e localidade.
- 4) **Qual é o mercado? Qual o perfil dos clientes?** Qualquer empresa prestadora de serviços ou fornecedoras de produtos comumente adquiridos pelos órgãos públicos, pois toda aquisição pública necessita de um processo licitatório.
- 5) **Quem são os players de mercado? Quem são os principais concorrentes diretos e indiretos?** O mercado possui uma mínima participação em Compras Públicas. Projetos para incentivar a compra desses pequenos empresários (que são a maioria do mercado), como o Compre Do Pequeno Negócio, do SEBRAE, são raros. Muitas empresas se especializam para participar de processos justamente pela burocracia e dificuldade de interpretar os editais, mas não são especialistas em determinados produtos ou serviços. Vendem tudo para poder ganhar o processo e terceirizar, aumentando o valor pago pelo governo.
- 6) **Quais as hipóteses testadas? Quais as barreiras de entrada?** Com a Lei de Acesso à Informação, abriu-se uma gama de oportunidade para acessar os dados requeridos em processos licitatórios, o que oportunizou a criação de nosso sistema. Ainda há uma barreira cultural, como nos casos das Secretarias da Fazenda ou da Receita Federal, por entenderem que os dados são sigilosos, mas isso vem diminuindo significativamente.
- 7) **Qual o estágio do projeto? Inicial, protótipo, pronto, faturando?** Protótipo
- 8) **Qual a inovação?** Gerenciar validade de documentos e certidões, da agenda do licitante. Acompanhar um determinado processo de interesse, afim de saber tempestivamente sobre alterações de datas ou mudanças no processo. Gerenciamento de Atas de Registro de Preços. Relatórios de participações. Escalamento do representante que irá participar da licitação.

- **Equipe 05**

- 1) **Qual é o problema que seu projeto irá resolver?** o principal ponto é as mulheres conhecerem seu corpo, para conseguir identificar qualquer alteração por menor que seja. Comunicar o melhor período para realizar o auto exame, acompanhar passo a passo, e encaminha para os profissionais qualificados . O câncer de mama acomete todo o mundo e é a maior causa de morte nas mulheres 520mil mortes são estimadas por ano.
- 2) **Qual é a solução? Como seu negócio irá atender a esta necessidade?** O nosso app irá orienta, estimular a prevenção e um diagnóstico precoce . O INCA Instituto Nacional de Câncer revelam através de estudos que apesar de ser considerado um câncer de relativamente bom prognóstico, se diagnosticado e tratado precocemente as taxas de mortalidade reduziriam no Brasil, e os tratamentos seriam menos agressivos
- 3) **O que faz seu negócio?** Nosso app irá orientar a importância do auto exame da mama, como prevenção e descoberta precoce, não oferecemos em nenhum momento a Cura, mais oferecemos a chance de cura e de um tratamento menos agressivo .
- 4) **Qual é o mercado? Qual o perfil dos clientes?** O mercado é mundial. Afinal câncer de mama não escolhe raça, nem condições sócio econômicas ele pode escolher você. Dados da última Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio, divulgada pelo IBGE em 2013, indicam que viviam no Brasil 103,5 milhões de mulheres, o equivalente a 51,4% da população. Agora pense no mundo!
- 5) **Quem são os players de mercado? Quem são os principais concorrentes diretos e indiretos?** Apenas App de controle menstrual e período fértil.
- 6) **Quais as hipóteses testadas? Quais as barreiras de entrada?** Se as mulheres sabem a importância do autoexame
Se elas sabem o melhor momento para realizar Se elas fazer.
- 7) **Qual o estágio do projeto? Inicial, protótipo, pronto, faturando?** Projeto com toda descrição no PowerPoint. (acho que protótipo).
- 8) **Qual a inovação?** Orientar e estimular a prevenção do câncer de mama, através de todo o suporte. Caso diagnóstico. Seja confirmado por acompanhamento de profissionais qualificados e todos os exames . Transforma a mulher em personagem principal por sua qualidade de vida.

• **Equipe 06**

- 1) **Qual é o problema que seu projeto irá resolver?** O problema do fluxo de clientes, cada dia aumenta a falta de clientes nas lojas físicas, cada vez mesmo as pessoas passeiam pelas lojas, seja “olhando”, ou para comprar. O problema do marketing digital A um grande problema no marketing digital: conseguem seguidores, conseguem visualizações, mas não conseguem engajamento e vendas, sem contar o custo e o tempo para produzir conteúdo.
- 2) **Qual é a solução? Como seu negócio irá atender a esta necessidade?** Nós oferecemos uma solução completa para atrair , fidelizar os clientes, e para marketing digital. Queremos aumentar o fluxo de clientes nas lojas, pois há um problema quando o assunto é a clientela em circulação nas lojas: E-commerce, alto custo da propaganda, tempo, são apenas alguns dos vários problemas enfrentados pelos lojistas. Marketing digital: Para aproveitar os descontos, promoções e cupons de self oferecidos pelas lojas os clientes tem que compartilhar sua localização e/ou tirar um self e postar em suas redes sociais – assim divulgando a loja – dezenas de vendas, clientes fidelizados, check-ins e compartilhamentos diários.
- 3) **O que faz seu negócio?** É um mostruário digital, simples assim. Não tão simples na verdade. Um jogo onde seu personagem passeia pela cidade visitando as lojas e garimpando roupas, acessórios, descontos e promoções das mais variadas. São cadastradas novas promoções, descontos e novidades todos os dias, logo os usuários tem acessar diariamente, passeando, entrando nas lojas e visualizando novos looks e benefícios. Benefícios: Promoções relâmpagos com descontos na compra de uma peça ou no valor total da compra. Cupons de desconto, onde o cliente pode juntar uma determinada quantidade e trocar por descontos e/ou produtos. Cupons de selfs, onde o cliente é convidado para provar um vestido, fazer maquiagem, penteados, ter um momento de modelo, e tirar foto para por em suas redes sociais.
- 4) **Qual é o mercado? Qual o perfil dos clientes?** O mercado da moda. Nosso publico alvo são as mulheres e os gays de classe média, antenados em moda e comportamento. Lojistas interessados em marketing digital com foco nas lojas físicas.
- 5) **Quem são os players de mercado? Quem são os principais concorrentes diretos e indiretos?** Diretos: Aplicativos e sites de vitrine virtual – existem vários no mercado. Indiretos: PiggyPeg.
- 6) **Quais as hipóteses testadas? Quais as barreiras de entrada?** Nós estamos entrando em um mercado concorrido, então testamos o maior número

de hipóteses e barreiras possíveis. Rejeição por ser um jogo Número alto de concorrentes

Crise financeira Outros meios de divulgação Resistência em aceitar o modelo de negócio Estarem com seu capital em marketing e propaganda comprometidos entre outras.

- 7) **Qual o estágio do projeto? Inicial, protótipo, pronto, faturando?** protótipo.
- 8) **Qual a inovação?** Em primeiro lugar, é um jogo. Nossos concorrentes focam no bolso do consumidor, nós, em sua autoestima e vaidade Diferente do PiggPeg, que dá dinheiro, nós damos descontos e prêmios para atrair clientela Marketing digital: nossos concorrentes não têm o apelo que nós temos, já que proporcionamos dezenas de check-ins e compartilhamentos diários.

- **Equipe 07**

- 1) **Qual é o problema que seu projeto irá resolver?** Em tempos de crise, o projeto visa a economia por parte dos consumidores e evita o desperdício de alimentos por parte dos supermercados que evitarão que produtos que não foram vendidos não precisem ser jogados fora.
- 2) **Qual é a solução? Como seu negócio irá atender a esta necessidade?** A ferramenta será um espaço de compartilhamento orgânico de promoções de produtos perecíveis. Nela os usuários poderão avisar uns aos outros dessas promoções relâmpagos, criando assim um espaço amplo e democrático de divulgação das promoções. Isso gerará um benefício evidente para os supermercados que não desperdiçarão seus produtos, além de ser uma ferramenta estratégica de economia para os consumidores brasileiros que estão buscando controlar as finanças domésticas. Será a solução para aqueles que estão sempre comprando e consumindo em pouco tempo, assim como aqueles que farão eventos no mesmo dia que compraram os alimentos e bebidas. Existindo um produto em promoção só porque ele está perto de vencer, será a oportunidade de economizar. E será a solução para supermercados não desperdiçar alimentos e dessa forma poderão vender todo seu estoque. Atendendo a necessidade das pessoas que querem sempre economizar e comprar coisas de seu interesse sem que precise pagar caro.
- 3) **O que faz seu negócio?** acilita a busca por promoções com preços realmente interessantes e possibilita para o supermercado o não desperdício de suas mercadorias perecíveis.

- 4) **Qual é o mercado? Qual o perfil dos clientes?** Os clientes serão pessoas que buscam economia e supermercados que buscam não desperdiçar alimentos e conseguir vender todo o seu estoque.
- 5) **Quem são os players de mercado? Quem são os principais concorrentes diretos e indiretos?** Os principais players do mercado estão inseridos de outra forma no mesmo. Busca pé, BondFaro, Zoom trabalham com promoções onde o mercado informa os preços e não os compradores.
- 6) **Quais as hipóteses testadas? Quais as barreiras de entrada?** A principal hipótese seria utilizar uma plataforma parecida com o Waze, aplicativo em forma de comunidade que os próprios usuários informam onde está o trânsito, acidentes, blitz. Em vez de o app informar onde estão os trânsitos, ele informará onde estão as promoções.
- 7) **Qual o estágio do projeto? Inicial, protótipo, pronto, faturando?** protótipo.
- 8) **Qual a inovação?** Aplicativo nunca antes visto para esse tipo de mercado de alimentos, onde coloca os usuários como o principal fomentador da aplicação.

• **Equipe 08**

- 1) **Qual é o problema que seu projeto irá resolver?** O mercado do sexo não só é um dos mercados mais antigos do mundo, como também apresenta um crescimento significativo em nosso cotidiano. Sendo dividido em prestação de serviços e venda de produtos o mercado mostra-se bastante consistente em sua atuação, porém, apesar desse crescimento, ainda não há um investimento para maior ascensão deste. Voltando nossos estudos ao seu público alvo e levando em consideração o nosso país, cerca de 100 milhões de pessoas já foram ou visitam frequentemente um motel, seja por curiosidade, porque gosta ou até mesmo como um forma mais barata de pernoitar em uma cidade, o problema maior é que quando há necessidade da utilização dos serviços deste estabelecimento, as dúvidas geralmente são tiradas “boca a boca” com amigos, o problema é que nem sempre há pessoas por perto ou há tempo para uma pesquisa maior e é exatamente nesse ponto que queremos atuar. Visto que, são as muitas as dúvidas existentes sobre o mercado e que estamos diante de uma sociedade onde a informação é instantânea e possui uma velocidade extrema para ser passada de um para o outro, surge a necessidade de uma plataforma que disponibilize informações seguras sobre a indústria para maior crescimento da mesma e, para que, sejam sanadas questões do usuário final, e, pensando na aceleração destas informações, surgiu o Lugar Ideal.

2) **Qual é a solução? Como seu negócio irá atender a esta necessidade?** Tendo como maior problema a falta de informação segura e rápida sobre o mercado em questão, percebemos a necessidade de ser criada uma plataforma que sanasse as dúvidas do usuário final de forma simples de ser acessada. O lugar ideal trabalha diretamente com dois dos maiores segmentos desta indústria, os hotéis e os sexshops, porém, percebemos que trabalhar somente esses segmentos não seria suficiente, visto que, ainda existe um grande preconceito voltado ao âmbito sexual.

Como forma de disseminação desta visão e crescimento da indústria, criamos, vinculada a plataforma, um blog chamado Paraíso da Rainha e uma personagem chamada Vivian, visando aplicar a estratégia de Marketing de Conteúdo para crescimento tanto do blog, quanto de nossa plataforma.

3) **O que faz seu negócio?** O aplicativo atua em três vertentes diferentes, atingindo três segmentos do mercado em questão (mercado do sexo), são eles: Motéis, Sexshops e Usuários.

Baseados nesses três mercados, trabalharemos com o mesmo da seguinte forma:

- Motéis: Publicidade e Marketing da marca – Anunciaremos promoções e os melhores preços mais próximos do usuário, além de divulgar os serviços oferecidos pelo estabelecimento.
- Sexshops: Crescimento da venda – Diante de um mercado que, ainda, não sente-se à vontade em entrar em um sexshop para fazer compras, optamos pela opção da venda pela web buscando maior privacidade e comodidade de nossos usuários, além de maior venda para nossos sexshops parceiros.
- Usuários: Comodidade – ofereceremos uma plataforma rápida e segura para encontrar o melhor motel, seja para quem viajou de última hora e não sabe onde ficar ou para você que quer curtir um sábado a noite com o seu romance.

4) **Qual é o mercado? Qual o perfil dos clientes?** Através de uma pesquisa com uma amostragem de 600 (seissentas) pessoas (utilizando um público-alvo de 18 à 65 anos, de ambos os sexos e todas as classes sociais), percebemos que 63% delas não sentiam-se a vontade para conversar sobre sexo com seus parceiros e que 76% sentiam-se insatisfeitos com as informações fornecidas sobre o assunto. Esses números apresentam uma das mais importantes bases do problema que será solucionado através do projeto: a falta de informação do usuário.

Com foco na solução do problema apresentado anteriormente, faz-se necessário a parceria de algumas áreas, também já citadas, para geração da informação adequada e inserção do produto no mercado.

Nosso público alvo é dividido em três partes (Motéis, Sexshops e Usuários), sendo as duas primeiras atuantes não somente como público, mas também, como geradores de conteúdo e a terceira como receptora de informações. Essa divisão faz com que, inclua-se na terceira parte usuários de produtos e serviços que são oferecidos pelas demais

- 5) **Quem são os players de mercado? Quem são os principais concorrentes diretos e indiretos?** Nossos principais concorrentes são os aplicativos Bom de Cama e Guia de Motéis, ambos de forma direta.
- 6) **Quais as hipóteses testadas? Quais as barreiras de entrada?** Visto que nosso aplicativo encontra-se em fase inicial, ou seja, aplicativo pronto porém, sem faturamento, ainda não fizemos muitos testes baseados em nossos clientes, apesar de, muitos deles em nossa cidade natal já conhecer o aplicativo. Nossa principal barreira de entrada é o fato dos estabelecimentos funcionarem 24 horas, porém, os gerentes ou proprietários destes não se encontrarem nos mesmos ou, fazerem parte de alguma associação ou sindicato, tornando o acesso a eles mais difícil.
- 7) **Qual o estágio do projeto? Inicial, protótipo, pronto, faturando?** protótipo.
- 8) **Qual a inovação?** Olhando superficialmente, a proposta do Lugar Ideal é bem parecida com a de nossos concorrentes, porém, conseguimos perceber que não era só dessas informações que nosso usuário final necessitava.
A estratégia da aplicação de marketing de conteúdo, além de nos colocar em um patamar de uma empresa que se preocupa com a satisfação do cliente, deixa-nos ciente de dúvidas, medos, questões mal resolvidas e, literalmente, da vida de nosso público alvo, nos fazendo conhece-los para podermos, assim, ofertar para eles o que mais precisam.
Além disso, contamos com um design mais simples e um aplicativo mais leve, facilitando o uso do mesmo, ainda que, o usuário esteja o utilizando pela primeira vez. Ofertamos as opções da reserva e da compra pelo app, o que oferece comodidade ao nosso usuário, mostrando para o mesmo que o aplicativo foi feito somente para ele.
Ofertaremos também, futuramente, planos de fidelidade, onde cada compra e cada reserva, fará do usuário um User Premium, garantindo um excelente atendimento e descontos que só no Lugar Ideal ele irá encontrar.

• Equipe 09

- 1) **Qual é o problema que seu projeto irá resolver?** Com as oscilações nos horários dos ônibus, devido a engarrafamentos ou problemas mecânicos nos

veículos, os usuários necessitam de uma informação mais precisa, para saber se seu ônibus está a caminho ou quanto tempo o mesmo demorará a chegar.

- 2) **Qual é a solução? Como seu negócio irá atender a esta necessidade?** Imaginemos a seguinte situação determinado usuário encontra-se numa região insegura e precisa ir até o ponto de ônibus pega seu coletivo. ele sabe que não pode passar muito tempo aguardando no ponto de ônibus para não correr o risco de ser assaltado. O que o TimeBus propõe de solução para vida dessa pessoa? O aplicativo propõe ao usuário que ele verifique com antecedência se o ônibus que ele deseja está próximo daquela região. Assim ele poderá ir para o ponto de ônibus sabendo que em poucos instantes seu coletivo estará chegando.
- 3) **O que faz seu negócio?** O aplicativo TimeBus se propõe a ser uma ferramenta facilitadora na vida dos usuários de transporte público, já que os mesmos podem se programar a respeito dos horários de seus coletivos, evitando, assim, que fiquem por um prolongado tempo nos pontos de ônibus, resguardando-os de assaltos ou situações constrangedoras.
- 4) **Qual é o mercado? Qual o perfil dos clientes?** Todos os que se utilizam do transporte coletivo para locomoção.
- 5) **Quem são os players de mercado? Quem são os principais concorrentes diretos e indiretos?** Concorrentes diretos: CittaMob, Moovit. Trabalham com foco em transporte coletivo, assim com o nosso, TimeBus. Concorrentes Indiretos: Uber, 99Taxis. Pois, seus usuários podem ter outras alternativas de transporte, além dos coletivos.
- 6) **Quais as hipóteses testadas? Quais as barreiras de entrada?** Localização do ônibus, horário dos ônibus da saída do terminal, tempo estimado com base no tempo da tabela de horários, rotas baseada na linha em que o usuário escolhem, itinerários, linhas que passam nos pontos, e como chegar. Limitação de acesso a dados de GPS por parte das empresas de ônibus e das regulamentadoras de transporte público.
- 7) **Qual o estágio do projeto? Inicial, protótipo, pronto, faturando?** protótipo
- 8) **Qual a inovação?** Além das funcionalidade básicas de um aplicativo deste mesmo segmento, o TimeBus traz como diferencial um alerta para os usuários, identificando quando o seu ônibus estiver próximo. Outra ferramenta importante será o chat, onde cada usuário poderá se comunicar com outro, sem precisar deslogar do app. Para as empresas parceiras, o aplicativo agregará valor repassando informações sobre os usuários, já que para logar no app, cada

usuário precisará estar logado em sua rede social. A partir deste momento, as informações pessoais básicas deste mesmo usuário, irão para o banco de dados do TimeBus, identificando, assim, o perfil: sexo, idade, classe social e interesses. Isso será repassado para as empresas parceiras, como uma espécie de pesquisa de mercado, ajudando-as a realizarem uma publicidade mais eficiente para este tipo de público. Obs: O nome dos usuários, bem como suas informações íntimas serão preservadas em sigilo.

- **Equipe 10**

- 1) **Qual é o problema que seu projeto irá resolver?** O Brasil é o 4º país no ranking mundial de acidentes de trabalho. Segundo o MTE, dos 717.911 acidentes de trabalho detectados em 2013, cerca de 3.000 culminaram com o falecimento das vítimas. Nesse período, o INSS gastou R\$ 12.067.970.000 com os acidentes ocorridos. No ano de 2014, o setor produtivo recebeu multas que somadas chegam a R\$ 2.332.058.197. Através de entrevistas e acompanhamento do processo de inspeção foi constatada baixa produtividade dos técnicos e engenheiros de segurança, além de problemas técnicos nos relatórios gerados. Isso prejudica a tomada de decisão e a produção de planos de ação eficazes. Estes problemas acontecem, dentre outros fatores, devido à ineficiência na coleta, processamento, análise e armazenamento de dados das inspeções realizadas. Portanto, há a necessidade de ferramentas que otimizem a inspeção e se adaptem às rotinas organizacionais das empresas com vistas a mitigação dos impactos econômicos e sociais da não observância às normas de SST.
- 2) **Qual é a solução? Como seu negócio irá atender a esta necessidade?** Ao realizar inspeções através de checklists baseadas nas NRs (que são compulsórias) a ferramenta contribui para que nenhum requisito seja negligenciado no processo de inspeção, o que otimiza a qualidade técnica dos relatórios gerados e minimiza o risco de multa para as empresas. Com o registro de evidências, os relatórios passarão a descrever o panorama preciso das condições de trabalho, contribuindo para a produção de planos de ação eficazes. Por gerar e exportar relatórios instantaneamente, a ferramenta contribui para o aumento da produtividade dos responsáveis pelas inspeções e na agilidade do fluxo de informação. Através do uso de indicadores e gráficos com cores atreladas às metas, a ferramenta auxilia os gestores na tomada de decisão e possibilita a realização de benchmarking interno e externo. O armazenamento dessas informações se dará de forma mais segura e acessível. Essa otimização contribuirá para a gestão proativa de SST que melhorará os índices dessa área.

- 3) **O que faz seu negócio?** A Checkfácil é uma plataforma de inspeção que possibilita a importação de checklists e, através delas, a realização de inspeções com o uso de dispositivos móveis. O usuário poderá registrar fontes de evidência para cada requisito inspecionado. Após o fim de cada inspeção, a ferramenta coleta a assinatura do responsável e gera um relatório a respeito do objeto inspecionado, onde estarão contidos indicadores que possibilitem a visualização do panorama do processo analisado, além da descrição do que foi coletado e suas evidências. O usuário poderá gerar relatórios periódicos para visualizar o panorama das condições de trabalho em um determinado período de tempo. Todas as informações geradas serão armazenadas no servidor da plataforma e poderão ser acessadas pelos usuários através de um site. A possibilidade de customizar a checklist, os indicadores e metas faz com que a ferramenta se adapte eficientemente às rotinas organizacionais e às outras áreas, além da segurança do trabalho.
- 4) **Qual é o mercado? Qual o perfil dos clientes?** Os clientes em potencial do projeto estão divididos em business-to-business (B2B) e business-to-consumer (B2C). No mercado B2B, identificam-se as empresas de grande e algumas de médio porte que realizam sua própria gestão de segurança do trabalho e que, através da ferramenta, otimizarão a produtividade de seus técnicos de segurança, além de diminuir o risco de multa em seus processos. Ainda no B2B, outros potenciais clientes são as empresas de consultoria de saúde e segurança do trabalho que, através da ferramenta, além de melhorar a produtividade, vão gerar serviços de melhor qualidade e eficiência, o que aumenta o valor agregado em suas atividades. No mercado B2C foi identificado um grande número de técnicos de segurança que são autônomos na área e necessitam melhorar sua rotina de trabalho. Além disso, a ferramenta possui potencial para ser usada em outras áreas e setores, como em inspeções de qualidade na construção civil.
- 5) **Quem são os players de mercado? Quem são os principais concorrentes diretos e indiretos?** O Moblean é um aplicativo produzido pela IG Tech Sistemas que também, através do uso offline, otimiza inspeções de saúde e segurança do trabalho, porém somente em dispositivos Android. Atua, principalmente, no setor da construção civil. Seus pacotes de ofertas são baseados no número de projetos que serão inspecionados; possui preço competitivo e utiliza o site para comercialização do produto. O MOBNR é um produto desenvolvido pela MOB10 Tecnologia. Funciona, exclusivamente, no sistema operacional Android e pode ser usado offline. Não permite a customização de checklists, porém possibilita o registro de não conformidades encontradas. Seu pacote de oferta é baseado no número de usuários e seu preço é competitivo. O iAuditor,

aplicativo desenvolvido pela SafetyCulture (empresa Australiana), permite a criação de checklists e organização de layout do aplicativo. Funciona offline e possui pacotes de preço competitivo, através de contratação por usuário. Salientando que todos os três concorrentes são diretos.

- 6) **Quais as hipóteses testadas? Quais as barreiras de entrada?** As hipóteses já testadas estão relacionadas às funções mínimas necessárias para que o nosso público-alvo contrate a plataforma de inspeção; à necessidade da utilização da ferramenta; à melhoria na qualidade das inspeções devido à utilização de checklists como guias nas inspeções; à diminuição do tempo de produção de relatório; ao valor de contratação da plataforma, visto que a mesma já possui interessados a pagar o valor estabelecido. Foi identificada uma resistência pontual em se permitir conhecer os benefícios da implantação desta plataforma por um fator cultural associado à modernização, bem como aos custos que seriam gerados para promover tal modernização.
- 7) **Qual o estágio do projeto? Inicial, protótipo, pronto, faturando?** protótipo.
- 8) **Qual a inovação?** traz indicadores mais apropriados e precisos para uma melhor tomada de decisão na eliminação de não conformidades identificadas, bem como a capacidade de se adaptar à atual metodologia de inspeção (alterações realizadas nas NR's, visto que são frequentes) através da customização do aplicativo. A plataforma funcionará nos sistemas operacionais Android e o iOS. Por funcionar offline, a inspeção ocorre mesmo sem conexão com a internet, viabilizando a inspeção em qualquer ambiente. A possibilidade de customização das checklists e dos indicadores atrelados a cada requisito promove inspeções alinhadas às rotinas das empresas e às NR's. Possui pacotes de contratação competitivos. Permite a gestão visual de informações através da geração de gráficos; produção de relatórios periódicos que possibilitem a análise da evolução do panorama das condições de trabalho e o acompanhamento das não conformidades reincidentes; assinatura digital no relatório para evidenciar que o responsável pelo objeto inspecionado está ciente da inspeção; contratação dos pacotes de vendas baseados no número de inspeções necessárias às empresas; adaptação da plataforma aos sistemas de gestão da empresa, através da disponibilização do API; além disso, a ferramenta pode ser usada para inspeções em outras áreas.

• Equipe 11

- 1) **Qual é o problema que seu projeto irá resolver?** Algumas pessoas têm a vida muito corrida, e quando precisam fazer suas compras de supermercado

perdem grande parte do seu tempo nos corredores, procurando os produtos. Por outro lado, existem aquelas pessoas que ocupam apenas um período do seu dia ou estão desempregados, e estão em busca de uma ocupação que possa garantir uma renda extra.

- 2) **Qual é a solução? Como seu negócio irá atender a esta necessidade?** Ao precisar fazer uma feira, o Cliente entra no site do Zen Market ou no aplicativo, cadastra sua lista de compras, informa em que supermercado quer que sua feira seja feita. O Zen Market verifica se há Prestadores disponíveis nas imediações do supermercado escolhido. Caso haja, estes Prestadores receberão mensagens através do aplicativo perguntando se eles podem fazer a feira. O primeiro prestador a confirmar é designado para a tarefa e aguarda a confirmação do pagamento. Uma vez confirmado o interesse de um Prestador, o Cliente efetua o pagamento da taxa ao Zen Market. Confirmado o pagamento, o Prestador recebe a lista de compras e se dirige ao estabelecimento para fazer a feira. Ao concluir a feira, o Prestador informa o Cliente através do aplicativo e este se dirige ao supermercado para efetuar o pagamento da sua feira e concluir o processo. Uma vez concluído o processo, o Prestador recebe o seu pagamento direto em sua conta bancária.
- 3) **O que faz seu negócio?** O Zen Market mantém uma base de dados com os cadastros de dois perfis de usuários: Um perfil são nossos Clientes, pessoas que precisam fazer feira de supermercado mas tem restrições de tempo ou logística e que estão dispostos a pagarem para que outra pessoa faça suas compras. O outro perfil são os Prestadores, pessoas que tem disponibilidade e interessem em fazer as feiras do primeiro perfil em troca de remuneração. Com base nesses dois perfis de usuário, o Zen Market media o contato e as transações entre as partes. Garantindo ao Cliente que sua feira será feita de acordo com a sua lista de compras e garantindo aos Prestadores a sua remuneração.
- 4) **Qual é o mercado? Qual o perfil dos clientes?** Perfil dos clientes: Família com criança; Pessoas de classe média; famílias que seus membros trabalham nos dois períodos.
- 5) **Quem são os players de mercado? Quem são os principais concorrentes diretos e indiretos?** Pão de Açúcar Delivery, Extra Delivery.
- 6) **Quais as hipóteses testadas? Quais as barreiras de entrada?** Conseguimos validar os valores de cobrança e de remuneração propostos em nossos círculos e obtivemos resultados positivos. Nosso MVP está disponível desde o dia 07/10/2015 e estamos analisando os resultados. Uma possível barreira é conseguir um contingente razoável de Prestadores, para que quando os Clientes

façam seus pedidos haja pessoal disponível para atendê-los e consequentemente fidelizá-los.

- 7) **Qual o estágio do projeto? Inicial, protótipo, pronto, faturando?** protótipo.
- 8) **Qual a inovação?** Nossa solução não possui barreira geográfica nem está ligada a um supermercado específico, o que permite aos nossos clientes a liberdade de escolher onde suas compras serão feitas.

- **Equipe 12**

- 1) **Qual é o problema que seu projeto irá resolver?** De acordo com uma publicação no site da ANS em 08/05/2015 foi ampliada a cobrança do Ressarcimento ao SUS, fazendo obrigatório o ressarcimento dos procedimentos de alta e média complexidade. Até agora, o cálculo do ressarcimento era feito somente com base no registro de Autorização de Internação Hospitalar (AIH), que gerou, em 2014, R\$ 393 milhões arrecadados e R\$ 196 milhões encaminhados à Dívida Ativa. Em termos financeiros, com a inclusão da cobrança dos procedimentos de alta e média complexidade significa uma estimativa de cobrança de R\$ 173 milhões.
- 2) **Qual é a solução? Como seu negócio irá atender a esta necessidade?** O projeto foi idealizado para reduzir em média 80% dos gastos das Operadoras de Planos de Assistência à Saúde com o Ressarcimento ao Sistema Único de Saúde (SUS), através do Sistema será possível automatizar a defesa como um todo, confeccionar o processo criando um padrão de documentação para envio à ANS, viabilizar a verificação da utilização dos beneficiários fora da operadora, atender estritamente as regulamentações estabelecidas pela ANS, facilitar a comunicação dos stakeholders do processo.
- 3) **O que faz seu negócio?** O intuito do negócio é automatizar as defesas dos atendimentos notificados pela ANS, controlar as tarefas até o envio das defesas para a ANS, flexibilizar o tempo, agregar valor intangível e ao mesmo tempo denotar competência em mais uma área das empresas através da disponibilização/comercialização do Sistema Resus.
- 4) **Qual é o mercado? Qual o perfil dos clientes?** Operadoras de Planos de Assistência à Saúde. Clientes que buscam melhorias para este processo. De acordo com pesquisas realizadas, identificado precariedade de competências e conhecimentos técnicos.
- 5) **Quem são os players de mercado? Quem são os principais concorrentes diretos e indiretos?** Devido ao aumento nos valores cobrados pela ANS às

operadoras, temos um amplo mercado para explorar. Como concorrentes indiretos temos consultorias que trabalham com defesas e trabalhos manuais e de forma arcaica.

- 6) **Quais as hipóteses testadas? Quais as barreiras de entrada?** Garantia das funcionalidades do sistema desenvolvidas, interesse indireto de clientes baseando-se em pesquisas “informais”. No momento não enxergamos barreiras de entrada, tendo em vista o lançamento de uma ferramenta inovadora.
- 7) **Qual o estágio do projeto? Inicial, protótipo, pronto, faturando?** protótipo.
- 8) **Qual a inovação?** Automatização, customização, redução de custos, redução de trabalho manual, agregamento de competências técnicas, redução de tempo, cumprimento das regulamentações, suporte técnico especializado. Uma ferramenta que padroniza os processos e viabiliza os gastos da empresa.

• Equipe 13

- 1) **Qual é o problema que seu projeto irá resolver?** O sujeito surdo terá a possibilidade de agregar maiores conhecimentos e crescimento intelectual, tendo em vista a autosuficiência, além de aumentar sua rede de interação com a família e a sociedade, e de estar diante de uma ferramenta que o auxiliará no processo de aprendizagem da Língua Portuguesa, como sua segunda língua.
- 2) **Qual é a solução? Como seu negócio irá atender a esta necessidade?** Aparentadas questões relacionadas ao processo da aquisição da língua portuguesa por crianças surdas, o Teaching Hand vem apontar situações que requerem ações direcionadas e especializadas. Se por um lado pode-se encontrar os fenômenos típicos da aquisição da Língua Portuguesa como segunda língua, por outro lado, são incontestáveis as especificidades da situação de aquisição das normas da língua culta do português escrito pelo surdo, o que torna substancial o oferecimento de condições adequadas ao desenvolvimento linguístico e cognitivo como um todo para estes sujeitos. Enfim, o Teaching Hand propõe, a partir de um aplicativo educacional, expor atividades didático-pedagógicas e desenvolver a tecnologia educacional para auxiliar no processo de aquisição da Língua Portuguesa, como segunda língua (L2), por crianças surdas.
- 3) **O que faz seu negócio?** O Teaching Hand busca promover o processo de ensino/aprendizagem da Língua portuguesa, como segunda língua (L2), visando, não só a inclusão de Crianças Surdas nas escolas de ensino fundamental, mas também a inclusão digital, através de uma ferramenta lúdica, de todos os usuários do aplicativo.

- 4) **Qual é o mercado? Qual o perfil dos clientes?** O Teaching Hand busca escolas e centros de apoio a crianças surdas.
- 5) **Quem são os players de mercado? Quem são os principais concorrentes diretos e indiretos?** Não encontramos nenhum concorrente direto, afinal o Teaching Hand visa a construção da Língua Portuguesa como L2, ou seja, estabelece o caminho para a aquisição de Língua portuguesa e não pra tradução.
- 6) **Quais as hipóteses testadas? Quais as barreiras de entrada?** Estudos recentes no âmbito linguístico têm apontado um crescente reconhecimento da linguagem enquanto lugar de interação. Entretanto, para uma grande maioria de sujeitos surdos, esta é uma realidade ainda distante. Por muito tempo, o surdo viveu à margem da sociedade e, em se tratando de linguagem, não dispunha de um método específico voltado para auxiliá-lo em suas limitações comunicacionais. No decorrer dos séculos, no entanto, tem-se proposto uma variedade de abordagens e métodos, sobretudo, para o melhoramento da prática de ensino/aprendizagem para estes sujeitos.
- 7) **Qual o estágio do projeto? Inicial, protótipo, pronto, faturando?** protótipo.
- 8) **Qual a inovação?** O TeachingHand é uma plataforma educacional online que permitirá o acesso para a realização de exercícios intelectivos que, através de ilustrações, tem o intuito de desenvolver a gramática da Língua Portuguesa, como segunda língua (L2), para as crianças surdas. Além disso, a plataforma fará uso da gamificação para promover uma maior interatividade e inclusão dos seus usuários.

• **Equipe 14**

- 1) **Qual é o problema que seu projeto irá resolver?** Ele irá solucionar qualquer problema relacionado a busca de locais de interesse do individuo, pois terá os principais pontos de interesses da região.
- 2) **Qual é a solução? Como seu negócio irá atender a esta necessidade?** A solução é nosso aplicativo.
Direcionando o cliente ao local de seu interesse com uma imensa facilidade.
- 3) **O que faz seu negócio?** Ajuda o usuário encontrar um local na qual possa suprir suas necessidades dentre todos os serviços que nosso app conta.
- 4) **Qual é o mercado? Qual o perfil dos clientes?** O perfil dos clientes será desde turistas, moradores locais, ou qualquer um que precise de algum serviço ou lugar.

- 5) **Quem são os players de mercado? Quem são os principais concorrentes diretos e indiretos?** Diante de uma breve pesquisa, não conseguimos encontrar outro app que forneça outro serviço igual a o nosso.
- 6) **Quais as hipóteses testadas? Quais as barreiras de entrada?** Com a entrada de nosso aplicativo, acarretará em um maior lucro para todas as empresas, que fará com que o capital de giro da região aumente.
A principal dificuldade é fazer com que os comerciantes conheçam nossos serviços, porém com alguns meios de demonstração isso será solucionado facilmente.
- 7) **Qual o estágio do projeto? Inicial, protótipo, pronto, faturando?** protótipo.
- 8) **Qual a inovação?** O Google Maps é um localizado, porém ele não trabalha com base na necessidade de seus usuários, logo nosso app conta com o mesmo sistema de localização, porém nossos serviços encaminhará o usuário para o local na qual ele suprirá sua necessidade.

• Equipe 15

- 1) **Qual é o problema que seu projeto irá resolver?** Encontrar um novo lar para os animais, questão de saúde pública, diminuição de animais soltos pelas ruas.
- 2) **Qual é a solução? Como seu negócio irá atender a esta necessidade?** Disponibilizar um meio de acesso e divulgação destes animais, através das ONGs, Centro de Controle de Zoonoses e Usuários com animais.
- 3) **O que faz seu negócio?** Fazemos a conexão entre Usuários, ONG's e Centros de Controle de Zoonoses e as pessoas que estão em busca de um animal de estimação, utilizando o poder da tecnologia e das redes sociais para impulsionar esta interação.
- 4) **Qual é o mercado? Qual o perfil dos clientes?** Não existe um mercado específico já que é uma atitude de certa forma social. Ganhamos ajudando aos animais. ONGs, Centro de Controle de Zoonoses e todo tipo de pessoa que esteja querendo disponibilizar ou adotar um animal.
- 5) **Quem são os players de mercado? Quem são os principais concorrentes diretos e indiretos?** Adota Pets, um aplicativo também para adoção de pets.
- 6) **Quais as hipóteses testadas? Quais as barreiras de entrada?** No momento aqui em Alagoas, possui apenas os portais de algumas ONGs, mas nada iterativo ou integrado.

- 7) **Qual o estágio do projeto? Inicial, protótipo, pronto, faturando?** protótipo.
- 8) **Qual a inovação?** Integração do aplicativo, redes sociais com as ONGs e Centro de controle de Zoonoses.

APÊNDICE J – RECURSOS TECNOLÓGICOS

Cenários de Aprendizagem	Curso	Contexto do cenário	Status do Cenário Escolhido	Escolher
PBL-SGE	SGE (Sistema de Gestão Empresarial)	Tecnologia	●	

Figura 31 – Recursos tecnológicos de gerenciamento de cenários de aprendizagem

#	Nome	Descrição	Data de Inicio	Data Final	Ver objetivos Educacional de Aprendizagem	Excluir	Editar
1	Primeiro protótipo da solução e Replanejamento (se necessário)	Após o planejamento inicial do projeto aprovado pelo cliente, cada time poderá trabalhar no primeiro desenho da solução, apresentada na forma de protótipo visual. Não há restrição no uso de ferramentas ou plataformas, contanto que o cliente possa validar a solução em construção.	06/04/2016	02/05/2016			
2	Planejamento inicial	Depois de formados os times que resolverão o problema, o primeiro passo é transformá-lo em projeto, a ser resolvido com recursos limitados, como tempo, recursos e restrições. Neste ponto, um primeiro plano de projeto precisa ser elaborado, normalmente denominado "termo de abertura" ou "project charter", para ser apresentado em reunião de abertura do projeto ("kickoff do projeto").	28/03/2016	04/04/2016			

Figura 32 – Recursos tecnológicos de gerenciamento problemas e desafios

Objetivo Educacional de Aprendizagem (+)						✕	
#	Descrição	Critério de Avaliação	Nível de Conhecimento	Descrição do Nível de Conhecimento	Remover	Editar	
1	Identificar fatores críticos do projeto que influenciaram no planejamento da solução.	Corretude, coerência, relevância, clareza.	Conhecimento	Memorização de fatos específicos, de padrões de procedimento e de conceitos.			
2	Investigar e entender potenciais soluções, a desenvolver ou de mercado.	Aplicabilidade, viabilidade e inovação.	Compreensão	Imprime significado, traduz, interpreta problemas, instruções, e os extrapola.			
3	Aplicação de ideias e tecnologia na criação de um desenho da solução (protótipo visual).	Relevância, viabilidade, inovação.	Aplicação	Utiliza o aprendizado em novas situações.			

[Cancel](#)

Figura 33 – Recursos tecnológicos de gerenciamento de objetivos educacionais



Figura 34 – Recursos tecnológicos de gerenciamento vídeo chamada

Cadastrar Problema ✕

Dados Pessoais

Nome:

Sobrenome:

Digite seu email:

Repositório de Problemas

Que contexto se Enquadra a esse Problema?

Título do Problema:

Enunciado do Problema:

Figura 35 – Recursos tecnológicos de cadastro de problemas

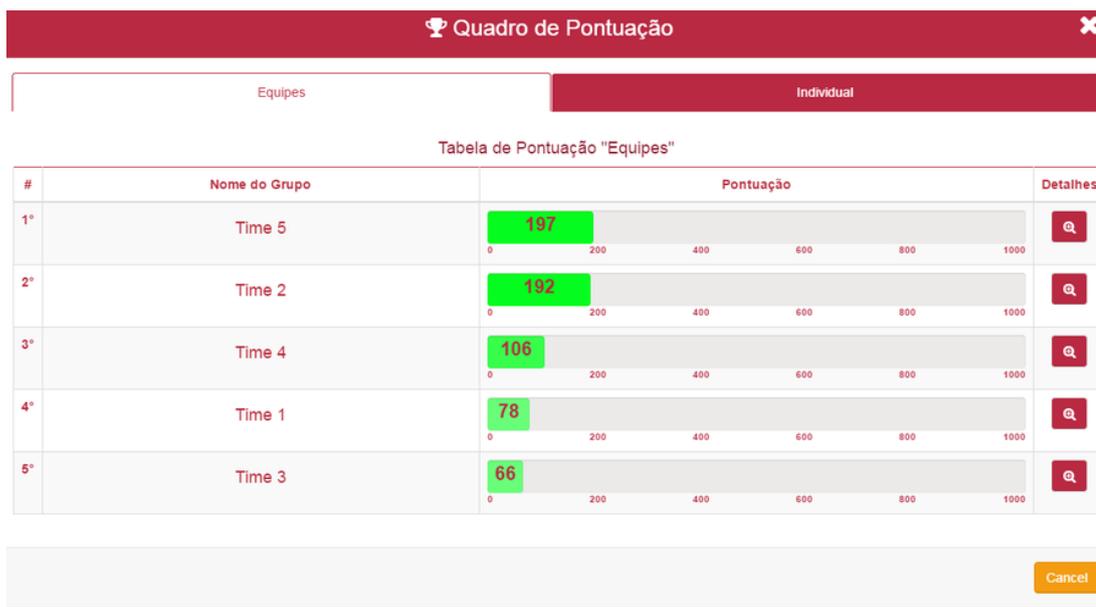


Figura 36 – Recursos tecnológicos de gerenciamento da gamificação

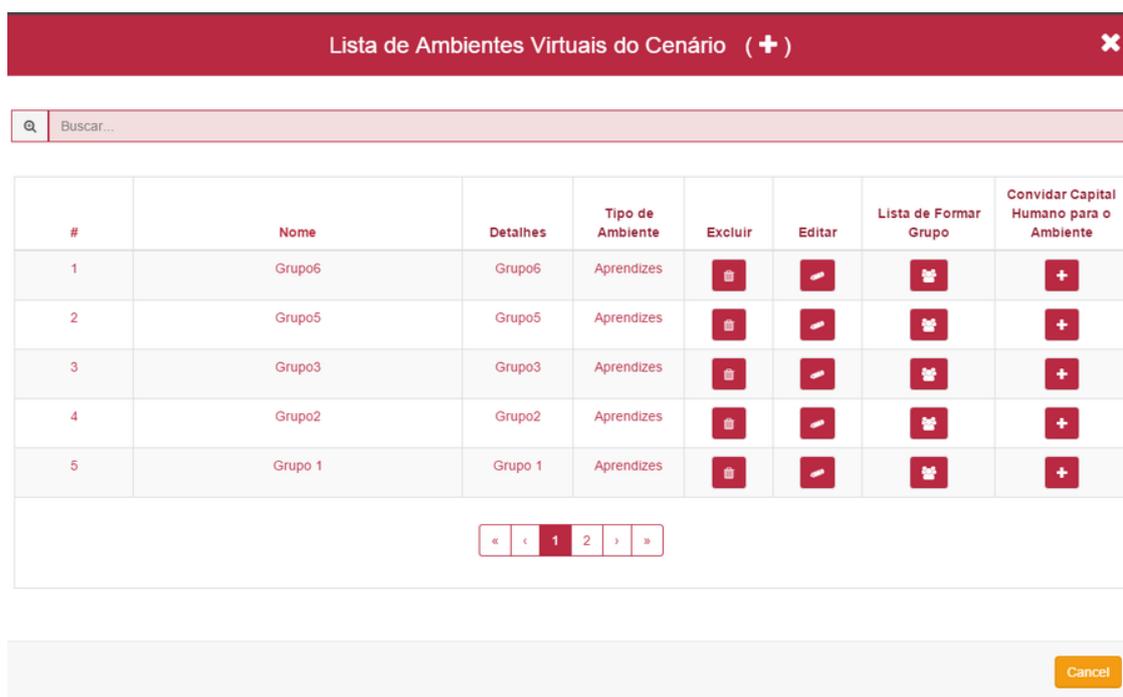


Figura 37 – Recursos tecnológicos de gerenciamento de espaços de aprendizagem

Contexto: Tecnologia ✕



Título: Gestão da Inovação do CIn

" O projeto CInove é responsável por estruturar e gerenciar a iniciativas de Inovação do CIn. Para isto, precisa de um sistema de informação do tipo "Dashboard" executivo, que permita uma fácil visualização destas iniciativas e sirva como apoio à tomada de decisão. "

Cancel

Figura 38 – Recursos tecnológicos de gerenciamento contextos de aprendizagem

- 👤 Dados Pessoais
- 🔄 Guia Sistemático
- 📄 Cenário de Aprendizagem
- 🏠 Ambientes de Aprendizagem
- 👥 Formar Grupo
- 🔍 Problema
- 🔗 Desafio Problema
- 📁 Google Drive
- 🗣️ Videochamada
- 🔔 Notificações
- 📊 Monitoramento Desafio Problema
- 👁️ Monitoramento Quadro Análise
- 🛠️ Monitoramento Quadro de Tarefa
- 🏆 Quadro de Pontuação
- 📝 Avaliações

COACH PBL - MÓDULO PROFESSOR E TUTOR

🖼️ Cenário: PBL-SGE ✕

👥 Formar Grupo

Lista de Formação de Grupos

#	Nome	Detalhes	Tipo de Ambiente	Listar Capital Humano	Convidar Capital Humano
1	Time 5	Time 5	Aprendizes	👥	+
2	Time 4	Time 4	Aprendizes	👥	+
3	Time 3	Time 3	Aprendizes	👥	+
4	Time 2	Time 2	Aprendizes	👥	+
5	Time 1	Time 1	Aprendizes	👥	+

« 1 2 »

Figura 39 – Recursos tecnológicos de gerenciamento de times

COACH PBL - MÓDULO PROFESSOR E TUTOR

Cenário: PBL-SGE

Conferências em Google Hangouts

Videochamadas do grupo

Criador	Tópico	Data / Horário	
Gustavo	aaaaa	05/05/2016 às 12:12:00	

videochamadas compartilhadas

Criador	Tópico	Data / Horário	
Bruno	Reunião	18/05/2016 às 12:12:00	
Amanda		14/06/2016 às 00:00:00	

Figura 40 – Recursos tecnológicos de gerenciamento de reuniões remotas

Criar uma Conta

Nome:

Sobrenome:

Digite seu email:

Senha:

Repetir Senha:

Cadastrar **Cancel**

Figura 41 – Recursos tecnológicos de gerenciamento de conta

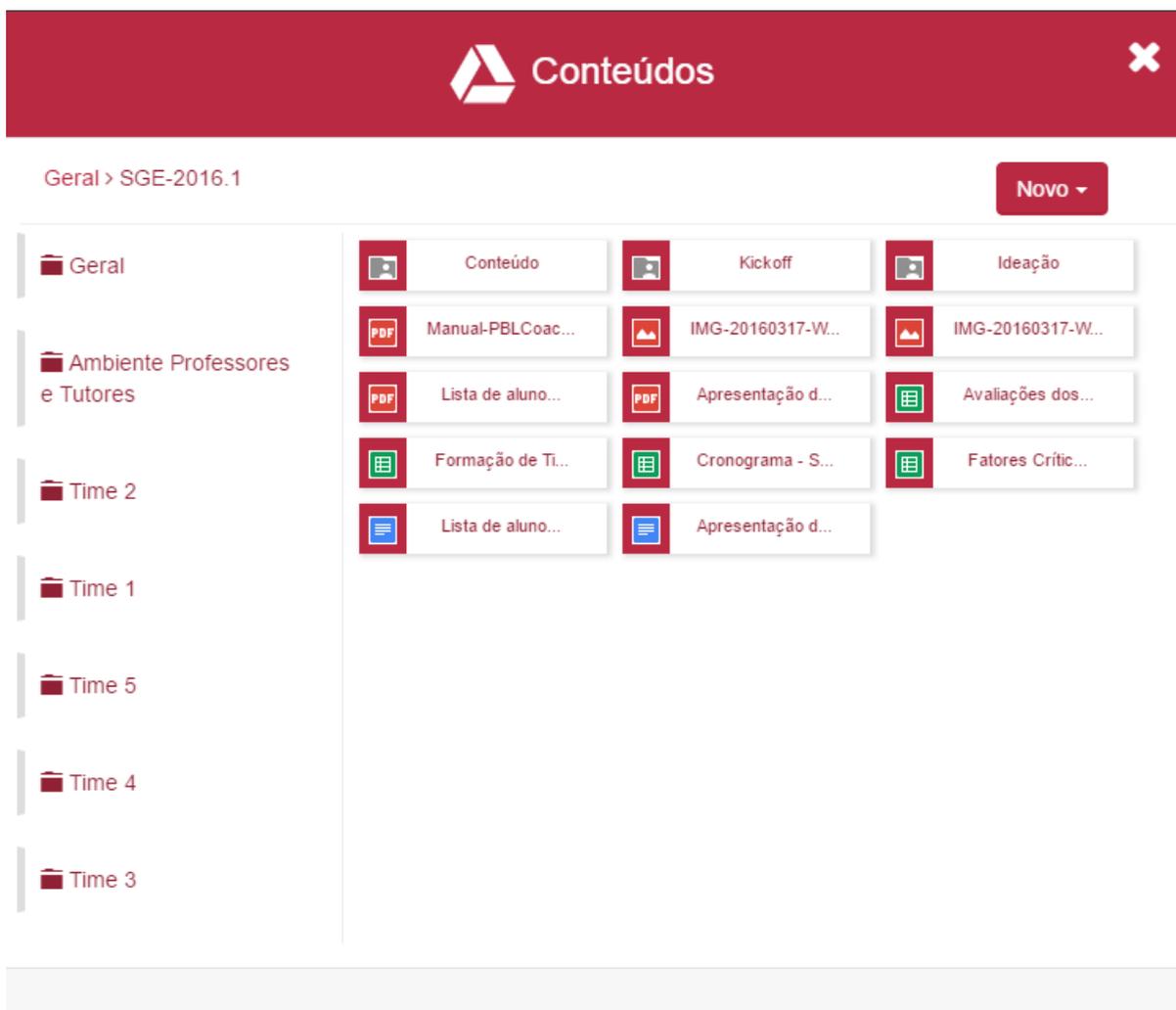


Figura 42 – Recursos tecnológicos de gerenciamento de conteúdos