



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE BIOCÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL PARA ENSINO DAS
CIÊNCIAS AMBIENTAIS

AYRLAN SILVA XAVIER DOURADO

**O HACKATHON COMO UMA PROPOSTA DE APRENDIZAGEM BASEADA EM
PROBLEMAS EM SAÚDE E MEIO AMBIENTE NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

RECIFE
2023

AYRLAN SILVA XAVIER DOURADO

**O HACKATHON COMO UMA PROPOSTA DE APRENDIZAGEM BASEADA EM
PROBLEMAS EM SAÚDE E MEIO AMBIENTE NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Trabalho de Conclusão Profissional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino das Ciências Ambientais.
Área de concentração: Ensino de Ciências Ambientais.
Projeto Estruturante: Comunidades, Saúde e Ambiente

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Dijanah Cota Machado

Coorientador: Prof. Dr. Danilo de Carvalho Leandro

RECIFE

2023

Catálogo na Fonte:
Bibliotecário: Marcos Antonio Soares da Silva
CRB4/1381

Dourado, Ayrlan Silva Xavier.

O Hackathon como uma proposta de aprendizagem baseada em problemas em saúde e meio ambiente na educação básica. / Ayrlan Silva Xavier Dourado. – 2023.

51 f. : il., fig.; tab.

Orientador: Dijanah Cota Machados.

Coorientador: Danilo de Carvalho Leandro

Dissertação (mestrado) –Programa de Pós-Graduação em em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pernambuco, 2023.

Inclui referências, anexos.

1. Hackathon. 2. Saúde Ambiental. 3. Aprendizagem Baseada em Problemas. I. Machado, Dijanah Cota. (Orient.). II. Leandro, Danilo de Carvalho. (coorient.). III. Título.

577

CDD (22.ed.)

UFPE/CB – 2023-257

AYRLAN SILVA XAVIER DOURADO

**O HACKATHON COMO UMA PROPOSTA DE APRENDIZAGEM BASEADA EM
PROBLEMAS EM SAÚDE E MEIO AMBIENTE NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Trabalho de Conclusão Profissional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Ambientais.

Aprovado em: 05/12/2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Dijanah Cota Machado (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Otacílio Antunes Santana (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Gesilda Florenço das Neves (Examinadora Externa)
Escola de Referência em Ensino Médio Santos Cosme e Damião

AGRADECIMENTOS

À Deus, verdadeira expressão do conhecimento e verdade. Àquele que me concedeu a oportunidade de cursar o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Ambientais.

À minha mãe, Maria Ivanilda, por nunca ter desistido da minha educação e ter estado presente nas situações mais adversas.

À minha esposa, Vitória, que é combustível diário e partilha a vida comigo; Meu irmão, a quem tanto amo e estimo.

Meus amigos e demais familiares que sempre dão apoio e incentivo.

À Prof^a. Dijanah, por ter sido luz em meu caminho, desde os tempos de graduação.

“O maior desafio não é hackear os
outros, é hackear a si mesmo.”

Richard Tordoya

RESUMO

As novas habilidades e competências exigidas dos alunos no século XXI nos traz uma reflexão sobre o modelo de educação tão enraizado nas salas de aula de grande parte das instituições de ensino do país: o ensino tradicional. A educação moderna está sendo redesenhada para incorporar práticas pedagógicas inovadoras e conectar-se com os alunos nativos digitais. Estratégias como metodologias ativas de ensino e uso de tecnologias educacionais são sugeridas para promover a participação ativa dos alunos e personalizar o ensino de acordo com suas necessidades individuais. No entanto, a inserção de tecnologia não garante uma aprendizagem significativa, capaz de colocar o aluno no centro do processo de aprendizagem efetivamente. O *hackathon* é uma maratona de inovação que envolve pessoas de diferentes áreas (tecnologia, design, empreendedorismo, gestão, artes) movidas por desafios. O cerne de todo *hack* é resolver um problema real e complexo. Analisando a literatura, é possível encontrar relação entre o *hackathon* com a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). O *hackathon* é capaz de fomentar um ambiente de colaboração, inovação, criatividade, comunicação para desenho de uma solução para o mundo real. Neste sentido, este trabalho teve por objetivo validar uma proposta de *hackathon* para o ensino das ciências ambientais, no que tange saúde e meio ambiente. O modelo foi aplicado na cidade de Igarassu/PE, em uma escola pública, com alunos do ensino médio. Espera-se que o *hackathon* ganhe maior visibilidade como um evento capaz de juntar a ABP e o engajamento dos alunos para resolução de problemas do mundo real. No futuro, espera-se que este modelo seja replicado em variados contextos, a fim de coletar mais dados que fundamentem o *hackathon* como um modelo para o ensino de ciências ambientais.

Palavras-Chave: Hackathon. Saúde Ambiental. Aprendizagem Baseada em Problemas.

ABSTRACT

The new skills and competencies required of students in the 21st century bring us a reflection on the education model so rooted in the classrooms of most educational institutions in the country: traditional education. Modern education is being redesigned to incorporate innovative pedagogical practices and connect with digital native learners. Strategies such as active teaching methodologies and the use of educational technologies are suggested to promote active student participation and personalize teaching according to their individual needs. However, the insertion of technology does not guarantee meaningful learning, capable of effectively placing the student at the center of the learning process. Hackathon is an innovation marathon that involves people from different areas (technology, design, entrepreneurship, management, arts) driven by challenges. The core of every hack is solving a real, complex problem. Analyzing the literature, it is possible to find a relationship between hackathon and Problem-Based Learning (PBL). Hackathon is capable of fostering an environment of collaboration, innovation, creativity, communication to design a solution for the real world. In this sense, this work aimed to validate a hackathon proposal for teaching environmental sciences, regarding health and the environment. The model was applied in the city of Igarassu/PE, in a public school, with high school students. The hackathon is expected to gain greater visibility as an event capable of bringing together PBL and student engagement to solve real-world problems. In the future, it is expected that this model will be replicated in different contexts, in order to collect more data that support the hackathon as a model for teaching environmental sciences.

Keywords: Hackathon. Environmental health. Problem Based Learning.

SUMÁRIO

1	DIAGNÓSTICO CONTEXTUAL E DEMANDA DO PRODUTO TÉCNICO E TECNOLÓGICO.....	8
2	PROTOTIPAÇÃO DO PRODUTO TÉCNICO E TECNOLÓGICO.....	17
3	O PRODUTO TÉCNICO-TECNOLÓGICO: HACKATHON: SAÚDE E MEIO AMBIENTE.....	22
	3.1 Aplicação do PTT.....	22
	3.1.1 Problemas encontrados para aplicação do PTT.....	22
	3.1.2 Redesign da programação.....	23
	3.2 Relato da aplicação do PTT.....	24
	3.2.1 Informações prévias.....	24
	3.2.2 Desenvolvimento do Biohack.....	29
	3.2.3 Soluções dos alunos para o desafio proposto.....	31
	3.2.4 Resultado da autoavaliação.....	32
	3.3 Validação do PTT.....	36
	3.3.1 Dados da validação do PTT.....	36
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES.....	43
	REFERÊNCIAS.....	45
	ANEXO.....	47

1 DIAGNÓSTICO CONTEXTUAL E DEMANDA DO PRODUTO TÉCNICO E TECNOLÓGICO

O ensino tradicional tem raízes históricas profundas e remonta aos primórdios da educação formal. A ideia de que um professor transmite conhecimento para os alunos em uma sala de aula organizada advém dos tempos da Grécia Antiga. No entanto, a escolarização formal como a conhecemos hoje só começou a se desenvolver no século XIX, com o surgimento do sistema escolar moderno. Antunes (2010) argumenta que nessa visão de ensino aplaudia-se o silêncio e a imobilidade do aluno e a sapiência do mestre.

Na época, o objetivo principal do ensino era fornecer aos alunos o conhecimento necessário para se tornarem cidadãos educados e bem-informados. Os currículos eram altamente estruturados e baseados em uma ampla gama de disciplinas, incluindo história, geografia, literatura, matemática e ciências. Os professores eram vistos como autoridades em seus respectivos campos e esperava-se que transmitissem seus conhecimentos aos alunos por meio de aulas expositivas. Andreato (2019) traz em seu trabalho uma referência aos filósofos Platão e Sócrates, da Grécia Antiga, onde obtiveram seu conhecimento através do “ensino oral”.

O modelo de ensino tradicional também se consolidou como resultado das demandas da Revolução Industrial, que exigia trabalhadores com habilidades específicas e uma educação padronizada e uniforme. Silva (2006) argumenta que durante a Revolução Industrial, a escola se tornou essencial na formação de mão de obra necessária no sistema de produção da vida material. O ensino tradicional mostrava os “macetes” para uma dada profissão. Houve uma intensa valorização dos diplomas e escolas técnicas, fruto do ensino tradicional e de alfabetização das massas.

Um dos maiores desafios da educação na atualidade é promover reformas que, de fato, acompanhem o desenvolvimento científico, tecnológico, social, cultural, econômico e ambiental, tendo em vista contribuir para o desenvolvimento de uma sociedade mais justa, social e economicamente sustentável. Xavier (2013) argumenta que a relação entre aprendizagem e tecnologias na educação demanda agora outras maneiras de fazer florescer as competências e habilidades desejadas na mente e na práxis do aprendiz com o suporte dos recursos tecnológicos.

A educação moderna vem sendo redesenhada diante de atualizações

significativas na forma como lidamos com o mundo ao nosso redor. Para Viana (2011), a geração Y é formada por indivíduos empreendedores, independentes, com alta capacidade para lidar com as tecnologias de ponta e valorizam mais os desafios. De modo geral, o perfil desta geração é formada por indivíduos que, além de valorizar desafios, são empreendedores, independentes, autoconfiantes e otimistas quanto ao futuro. Vê-se cada vez mais pessoas agitadas, inquietas, ansiosas e impacientes. Empenhados em diversas tarefas ao mesmo tempo. Acúmulo de informações que dificulta a busca pelo equilíbrio nas obrigações pessoais e profissionais.

Sobre a celeridade das informações:

A nossa sociedade nos impõe diferentes exigências, especialmente na área educacional, em que tudo muda rapidamente. As informações são transmitidas e conhecidas de maneira quase instantânea e passaram a fazer parte do ambiente escolar, causando preocupação nos professores sobre o seu papel nessa nova realidade (Hargreaves, 2011, p. 14).

O advento da internet, tecnologias digitais da informação e comunicação, velocidade das informações, *big data*, redes sociais, expõe uma realidade: o tradicionalismo operante, onde o aluno ouve e o professor fala, vem perdendo força nas instituições de ensino. Segundo Duarte (2018), um dos maiores desafios da educação brasileira é aumentar a atratividade das aulas, aumentando o dinamismo do processo de ensino e aprendizagem para estimular o protagonismo juvenil.

A palavra educação deriva do termo *educare*, do latim, *ex* significa fora ou exterior e *ducare* significa guiar, instruir, conduzir. Literalmente, em latim, educação significa guiar para fora, quer seja do mundo exterior ou para fora de si mesmo. Educação pode ainda ser entendida como elevação do nível individual, buscando um fim coletivo.

Coelho e Guimarães (2012) abordam a educação como objeto de formação de seres humanos, de sujeitos e elevação da alma:

Ao instituir as cidades, as *pólis*, a Grécia Antiga entendeu e procurou realizar, num contexto histórico específico, a educação como *paideia*, cultura, civilização, formação humana, formação do caráter, busca da *areté*, da excelência do indivíduo e da *pólis*, compreendendo tudo isso como formação do homem capaz de agir com racionalidade, moderação, prudência e justiça, como expressão da cultura, da elevação da alma, da vida espiritual de um povo (Coelho; Guimarães, 2012, p. 329).

O século XXI demanda novas habilidades e competências a serem desenvolvidas nos alunos por meio de práticas pedagógicas inovadoras, curiosas, conectadas e estimulantes. Prensky (2001) classifica esses alunos como nativos digitais. São alunos que possuem a capacidade de fazer inúmeras atividades ao mesmo tempo, não se intimidam diante dos desafios das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) e buscam experimentar as possibilidades dos aparatos digitais. A descoberta e a experimentação precisam ser potencializadas pela escola, a fim de manter diálogo com os novos meios tecnológicos.

O ensino tradicional, por vezes, é dito como ultrapassado e ineficaz. No entanto, ele foi capaz de produzir a grande maioria dos adultos deste século, assim como mentes brilhantes do século passado. Ele ainda é o método mais utilizado nas escolas e por mais que seja amplamente discutido, ainda funciona para transmissão passiva de conhecimento. Em contrapartida, vê-se estudantes cada vez mais acelerados e conectados com informações e dados.

Diante dos avanços sociais e de perfil do alunado, o ensino tradicional seria a única forma de elevar o nível dos alunos e desenvolver as habilidades e competências que o mundo, em constante transformação, almeja?

O Fórum Econômico Mundial (FEM) publicou no fim de 2020 “O relatório do futuro do trabalho”, onde destaca 15 habilidades para o profissional do futuro: 1) Pensamento analítico e inovação; 2) Aprendizado ativo e estratégias de aprendizado; 3) Resolução de problemas complexos; 4) Análise e pensamento crítico; 5) Criatividade, originalidade e iniciativa; 6) Liderança e influência social; 7) Uso, monitoramento e controle de tecnologia; 8) Programação e design de tecnologia; 9) Resiliência, tolerância ao estresse e flexibilidade; 10) Raciocínio, resolução de problema e ideação; 11) Inteligência emocional; 12) Troubleshooting e experiência do usuário; 13) Orientação de serviço; 14) Análise e avaliação de sistemas; e 15) Persuasão e negociação.

Desta forma, a mudança do ensino tradicional para o inovador tem sido um tema de grande interesse na área da educação. O ensino tradicional é geralmente caracterizado por uma abordagem de ensino centrada no professor, onde o professor é o detentor do conhecimento e o aluno é um receptor passivo desse conhecimento. Já o ensino inovador, ou ensino centrado no aluno, enfatiza o papel ativo do aluno na construção do seu próprio conhecimento. Duarte (2018) afirma que não podemos nos conformar com escolas engessadas em pleno século XXI. Escolas que não

oportunizam uma educação inovadora na qual o centro do ensino e aprendizagem não seja o conteúdo e sim, o aluno.

Segundo o Relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI, quatro pilares são considerados norteadores: 1) aprender a conhecer; 2) aprender a fazer; 3) aprender a conviver e 4) aprender a ser. As habilidades destacadas do FEM 2020 e os pilares da Unesco reafirmam a necessidade de metodologias de ensino que dialoguem com o dia a dia dos estudantes e seja significativo.

Existem várias estratégias e práticas que podem ser utilizadas para promover essa mudança do ensino tradicional para o inovador. Uma delas é a utilização de metodologias ativas de ensino, como o ensino baseado em projetos, aprendizagem baseada em problemas, a aprendizagem cooperativa e a gamificação. Essas metodologias buscam engajar os alunos no processo de aprendizagem, tornando-os participantes ativos e responsáveis pelo seu próprio aprendizado. Nascimento (2020) fundamenta que o aluno deve se sentir parte do processo de aprendizagem e que pertence ao grupo em que está inserido, pois traz consigo as suas experiências, interesses e voz. A maior autonomia do aluno promove maior responsabilidade sobre seu próprio aprendizado.

Sobre as metodologias ativas, afirma-se:

Metodologias ativas são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida. As metodologias ativas, num mundo conectado e digital, expressam-se por meio de modelos de ensino híbridos, com muitas possíveis combinações. A junção de metodologias ativas com modelos flexíveis e híbridos traz contribuições importantes para o desenho de soluções atuais para os aprendizes de hoje (Bacich; Moran, 2018, p. 41).

Outra estratégia importante é a utilização de tecnologias educacionais, como plataformas digitais de ensino, jogos educativos, simulações e realidade virtual. Essas tecnologias podem ajudar a tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico e interessante, além de possibilitar uma maior personalização do ensino, atendendo às necessidades individuais de cada aluno. Conforme fundamenta Azevedo e cols. (2014), as tecnologias educacionais permitem a troca de conhecimentos em rede, permitindo o fazer criativo, a invenção e exposição de pensamentos, sem medo de errar e dispostos ao diálogo.

Diante deste contexto, o tema Saúde e Meio Ambiente merece atenção. É uma área de estudo que se preocupa com os efeitos do meio ambiente na saúde humana. Barreto (2000) afirma que desde os primórdios, no início do século IV a. C, Hipócrates, na Grécia Antiga, destacava a relação saúde-ambiente. Ribeiro (2004) comenta que a obra de Hipócrates denominada Dos Ares, das Águas e dos Lugares, já trazia as preocupações com aspectos ambientais na determinação e propagação das doenças.

Ramos (2013) destaca que o campo da saúde ambiental procura relacionar a saúde humana aos fatores do meio ambiente natural e antrópico que a determina, a condiciona e a influencia, por meio de uma proposta interdisciplinar. Ampliando a visão da autora, a saúde ambiental aborda as interações entre os seres humanos e os fatores ambientais, incluindo ar, água, solo, alimentos e habitat natural, e como esses fatores podem afetar a saúde das pessoas.

Sobre a conexão entre saúde e meio ambiente, o mesmo autor afirma:

A área da saúde também depende de um meio ambiente saudável, inclusive da existência de um abastecimento seguro de água, de serviços de saneamento e da disponibilidade de um abastecimento seguro de alimentos e de nutrição adequada. Atenção especial deve ser dedicada à segurança dos alimentos, dando-se prioridade à eliminação da contaminação alimentar; a políticas abrangentes e sustentáveis de abastecimento de água, que garantam água potável segura e um saneamento que impeça tanto a contaminação microbiana como química; e à promoção de educação sanitária, imunização e abastecimento dos medicamentos essenciais (CNUMAD, 1992, p. 52).

A saúde ambiental se concentra na prevenção e controle de doenças e lesões relacionadas ao meio ambiente, bem como na promoção da saúde e do bem-estar através da melhoria das condições ambientais. Isso inclui o monitoramento da qualidade do ar, da água e do solo, a gestão de resíduos sólidos e perigosos, a prevenção da poluição, a conservação da biodiversidade e a promoção da sustentabilidade. Para Teixeira (2012), a ideia de sustentabilidade vincula-se à justiça social como equidade, distribuição equitativa de recursos e bens, o que impõe a necessidade de ações para mitigar a pobreza, a fome e a desnutrição, necessárias para que haja vida saudável para a humanidade no presente e ao longo do tempo, para as futuras gerações.

A saúde e o meio ambiente estão intimamente relacionados. A qualidade do meio ambiente, incluindo o ar, a água e o solo, tem um grande impacto na saúde humana. Além disso, a degradação do meio ambiente pode levar a doenças e outros

problemas de saúde. A poluição do ar, por exemplo, pode causar problemas respiratórios, como asma e doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). A exposição a produtos químicos tóxicos no ambiente, como pesticidas e metais pesados, pode causar uma série de doenças, incluindo câncer, problemas neurológicos e problemas reprodutivos. Além disso, a falta de acesso à água limpa e saneamento básico pode levar a doenças transmitidas pela água, como cólera e disenteria. Segundo a WHO água contaminada, falta de sanitários e higiene inadequada resulta na morte de 1,7 milhões de crianças todos os anos pelo Mundo.

Pimenta (2018) argumenta que maior parte dos problemas sanitários que afetam a população mundial estão relacionados com o meio ambiente e entre as causas das doenças, destacam-se condições inadequadas de saneamento básico.

Por outro lado, a promoção da saúde e do bem-estar pode ter um impacto positivo no meio ambiente. A própria Constituição da República Federativa do Brasil (1988) traz em seu Art. 225 que é direito de todos os brasileiros usufruir de um meio ambiente ecologicamente equilibrado, com uma sadia qualidade de vida, tendo como dever do poder público e da coletividade defender maneiras para preservar e defender o meio ambiente para as presentes e futuras gerações.

A promoção da agricultura sustentável e da proteção da biodiversidade pode melhorar a qualidade dos alimentos e do meio ambiente, beneficiando tanto a saúde humana quanto a saúde do planeta. Assim como adoção de medidas de saneamento básico, como acesso a água potável, redes sanitárias, rede de esgoto, adequado tratamento de resíduos sólidos, entre outros. Pimenta (2018) menciona coleta e tratamento de resíduos de atividade humana (sólidos, líquidos e gasosos), prevenção da poluição de mananciais superficiais e subterrâneos, fornecimento e garantia da qualidade da água para consumo humano, além do controle dos vetores de proliferação de doenças como medidas de saneamento básico.

Em resumo, a saúde e o meio ambiente estão interconectados. A proteção do meio ambiente pode melhorar a saúde humana, enquanto a promoção da saúde pode ajudar a proteger o meio ambiente. É importante abordar essas questões de forma integrada e colaborativa, promovendo a saúde e o bem-estar das pessoas e do planeta.

Além disso, a saúde ambiental envolve a educação da população sobre os riscos ambientais e a adoção de comportamentos saudáveis e sustentáveis. Para Adão (2005) a práxis na Educação Ambiental consiste em discutir novas formas de

entender as relações do homem com o meio, promovendo novas ações comportamentais. Sendo assim, é necessário construir uma inter-relação entre a racionalidade ambiental e a práxis. Não basta saber, faz-se necessário agir.

Executar a práxis inclui o uso de energia renovável, a conservação da água e o consumo consciente de recursos naturais. A saúde ambiental é uma área interdisciplinar que envolve a colaboração entre diversas disciplinas, incluindo saúde pública, ciências ambientais, engenharia, planejamento urbano e outras áreas relacionadas. O campo do conhecimento no qual se situa a questão das relações saúde e ambiente é multidisciplinar e comporta uma infinidade de abordagens e articulações interdisciplinares (TEIXEIRA, 2012).

As aulas expositivas, onde somente o professor fala e o aluno escuta, podem acabar retirando o interesse dos alunos em um assunto tão importante e relevante para sociedade. Por outro lado, aulas que estimulem a resolução de problemas reais e complexos, aproximam os alunos das suas respectivas realidades e tendem a valorizar o momento de ensino e aprendizagem. Os alunos devem ser capazes de colocar em prática o conhecimento adquirido e ir além do campo das ideias.

Práxis, do grego, significa ação. Sobre a Pedagogia da Práxis, destaca-se:

A pedagogia da práxis pretende ser uma pedagogia para a educação transformadora. Ela radica numa antropologia que considera o homem um ser incompleto, inconcluso e inacabado e, por isso, um ser criador, sujeito da história, que se transforma na medida mesma em que transforma o mundo (Gadotti, 2016, p. 2).

Uma forma de trabalhar o tema Saúde e Meio Ambiente de modo disruptivo é utilizando-se de um *Hackathon*. Trata-se de um evento colaborativo e intensivo em que grupos de pessoas se reúnem para criar soluções inovadoras para um problema específico. Os participantes, muitas vezes chamados de “*hackers*”, trabalham juntos por um período limitado — geralmente de algumas horas a vários dias — para desenvolver ideias e soluções para um desafio proposto.

Gonçalves (2019) fundamenta que a maior parte dos *hackathons* são focados no desenvolvimento de softwares, prototipagem de hardware, aplicação de tecnologias como oportunidade de negócios ou em desafios de ordem social. Recentemente, no Brasil, o Sistema Único de Saúde (SUS), Ministério da Saúde, Petrobrás adotaram o *hackathon* para captar ideias criativas para problemas reais (HACKATHON BRASIL, 2019).

Os *hackathons* podem ser organizados em várias áreas, incluindo tecnologia,

ciência, meio ambiente, saúde, educação, entre outras. Eles são frequentemente patrocinados por empresas, organizações governamentais ou sem fins lucrativos que buscam soluções inovadoras para um problema específico. Conforme fundamenta Gonçalves (2019) os *hackathons* hoje possuem contextos e objetivos mais amplos, sendo considerado um evento para inovar e desenvolver tecnologias ou concepções.

Ao final do *hackathon*, os projetos desenvolvidos são apresentados a um painel de jurados, que avaliam a eficácia, originalidade e viabilidade de cada solução. Os vencedores geralmente recebem prêmios em dinheiro, reconhecimento público ou a oportunidade de desenvolver suas ideias ainda mais. Gonçalves (2019) desenvolveu uma pesquisa que mostrou a forte influência do apoio financeiro como fator decisivo para continuidade dos projetos vencedores.

O *hackathon* tem sido utilizado na educação como uma forma de envolver os alunos em atividades práticas e criativas que ajudam a desenvolver habilidades importantes para o mundo real. Na educação, o *hackathon* pode ser utilizado como uma estratégia pedagógica para incentivar a aprendizagem ativa, a criatividade, a colaboração e a solução de problemas. Para Gonçalves (2019), trata-se de uma abordagem de aprendizagem sistêmica, complexa, que promove múltiplas dimensões dos alunos, tais como social, afetiva, cognitiva, estética e comunicativa.

Ao participar de um *hackathon*, os alunos são desafiados a trabalhar em equipe para desenvolver soluções para problemas reais e complexos, o que ajuda a desenvolver habilidades importantes, como pensamento crítico, resolução de problemas, comunicação e trabalho em equipe. O *hackathon* também oferece aos participantes a oportunidade de aplicar seus conhecimentos teóricos em um contexto prático e do mundo real. Briscoe e Mulligan (2014) argumentam que os *hackathons* podem ser utilizados para questões de interesse social, como por exemplo, serviços públicos.

Além disso, o *hackathon* pode ser uma oportunidade para os participantes se envolverem com empresas ou organizações, obtendo feedback e orientação de profissionais experientes. Isso ajuda a aumentar o engajamento dos alunos na aprendizagem e os ajuda a se conectar com a comunidade.

Sobre a apropriação dos *hackathons* na educação, verifica-se:

Pouco a pouco, os *hackathons* estão sendo apropriados pelo âmbito escolar, principalmente a nível universitário e, em alguns casos, no ensino médio. Nesse contexto, as maratonas têm como diferencial a participação livre dos estudantes de vários cursos, o que estimula o engajamento uma vez que eles estão dispostos a aprender ou praticar

algo (Gonçalves, 2019, p. 32).

Sendo assim, o objetivo principal deste trabalho é desenvolver uma proposta de *hackathon* com a temática Saúde e Meio Ambiente como ferramenta pedagógica, de modo que os alunos criem soluções reais para diminuir o índice de doenças causadas por problemas ambientais. Os objetivos específicos visam i) sensibilizar os estudantes para o tema saúde e meio ambiente; ii) estimular a criatividade e inovação, aprendizagem ativa, pensamento crítico, comunicação, trabalho em equipe, liderança e conexão dos alunos; iii) criar a proposta e validá-la; iv) construir um ebook que auxilie a ação docente para aplicar a aprendizagem baseada em problemas utilizando-se do *hackathon* como meio.

Em busca de atender às implicações socioambientais e em conformidade com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), o Produto Técnico e Tecnológico (PTT), a ser gerado neste trabalho, busca atender a ODS3 Saúde e Bem-Estar e a ODS6 Água potável e saneamento. Assim como as habilidades EM13CNT301, EM13CNT302 e EM13CNT310 da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), segundo o Quadro 1.

Quadro 1. Habilidades a serem desenvolvidas do Hackathon Saúde humana e Meio ambiente.

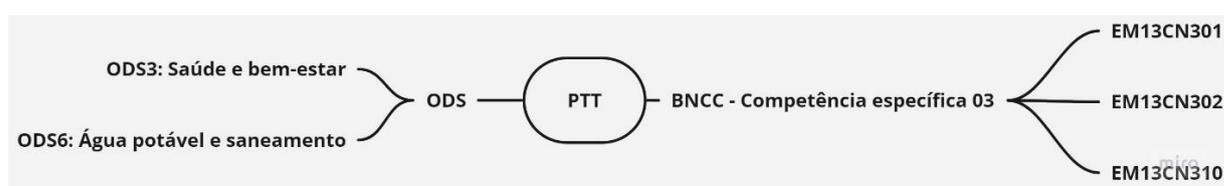
(EM13CNT301)	Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.
(EM13CNT302)	Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.
(EM13CNT310)	Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

Fonte: adaptado de Brasil (2018).

2 PROTOTIPAÇÃO DO PRODUTO TÉCNICO E TECNOLÓGICO

O produto técnico e tecnológico (PTT) proposto neste trabalho possui como fundamentação teórica o *Design Thinking*, Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), *Flow*, Taxonomia de Bloom, Base Nacional Comum Curricular e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (Figura 1).

Figura 1. ODSs e competências da BNCC aplicadas no desenvolvimento do PTT.

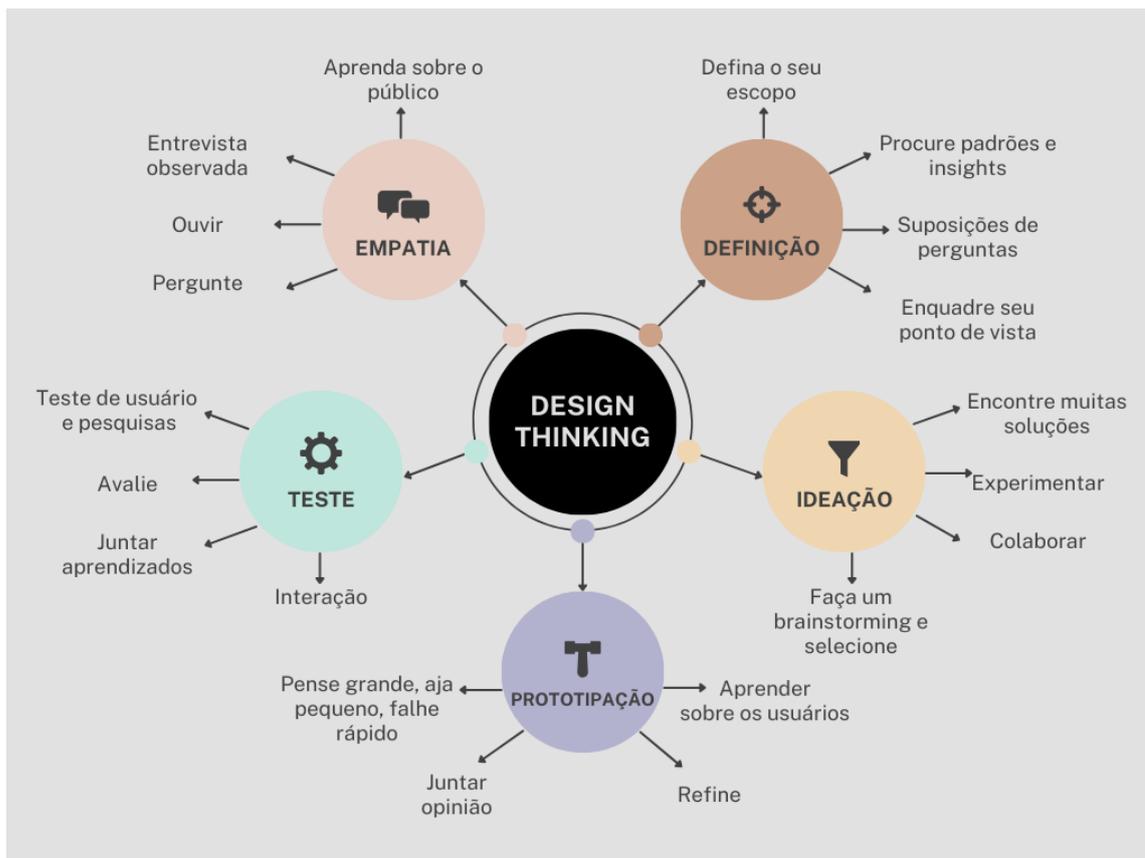


Fonte: autoria própria (2023).

Do inglês, desenho pensante, o *Design Thinking* (DT) é uma abordagem iterativa de resolução de problemas que se concentra em entender os usuários, desafiar suposições e redefinir problemas para criar soluções inovadoras. É uma abordagem de design centrada no ser humano que envolve empatia, experimentação e colaboração. Vianna (2012) argumenta que o *Design Thinking* é uma abordagem focada no ser humano que vê na multidisciplinaridade, colaboração e tangibilização de pensamentos e processos, caminhos que levam a soluções inovadoras para negócios.

O DT apresenta cinco etapas: empatia, definição, imersão, ideação, prototipação e teste (Figura 2).

Figura 2. Fases do Design Thinking.



Fonte: autoria própria (2023).

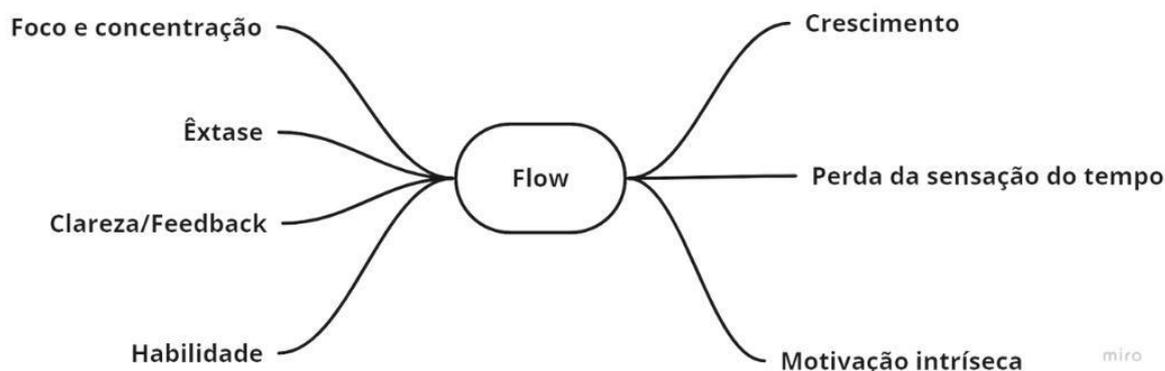
A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) é uma metodologia de ensino que enfatiza a aprendizagem ativa, onde os estudantes são incentivados a resolver problemas do mundo real e a desenvolver habilidades de resolução de problemas, trabalho em equipe, comunicação e pensamento crítico. Para Moraes e Manzini (2006), a ABP focaliza conhecimentos, habilidades, atitudes e valores. Aprendizagem centrada no estudante, a fim de estimular o aprender a aprender e estimular conhecimentos interdisciplinares.

Aprender significativamente implica dar significado, sentido e funcionalidade ao que se aprende (MORAES; MANZINI, 2006). Sendo assim, a ABP é uma metodologia ativa que guia este PTT. Ao vivenciarem o *hackathon* em saúde e meio ambiente, os alunos irão colocar em prática a aprendizagem baseada em problemas para encontrarem soluções reais, para problemas reais.

O conceito de *Flow* advém da psicologia positiva, no qual é o estado mental onde uma pessoa está imersa realizando uma atividade com foco energizado, envolvimento pleno e gozo no processo ao ponto de nada ao seu redor apresentar importância (CSIKSZENTMIHALYI, 1990). As sete características que se apresentam

quando a pessoa está em estado de Flow estão esquematizadas na Figura 3.

Figura 3. As sete características que se apresentam quando a pessoa está em estado de *Flow*.

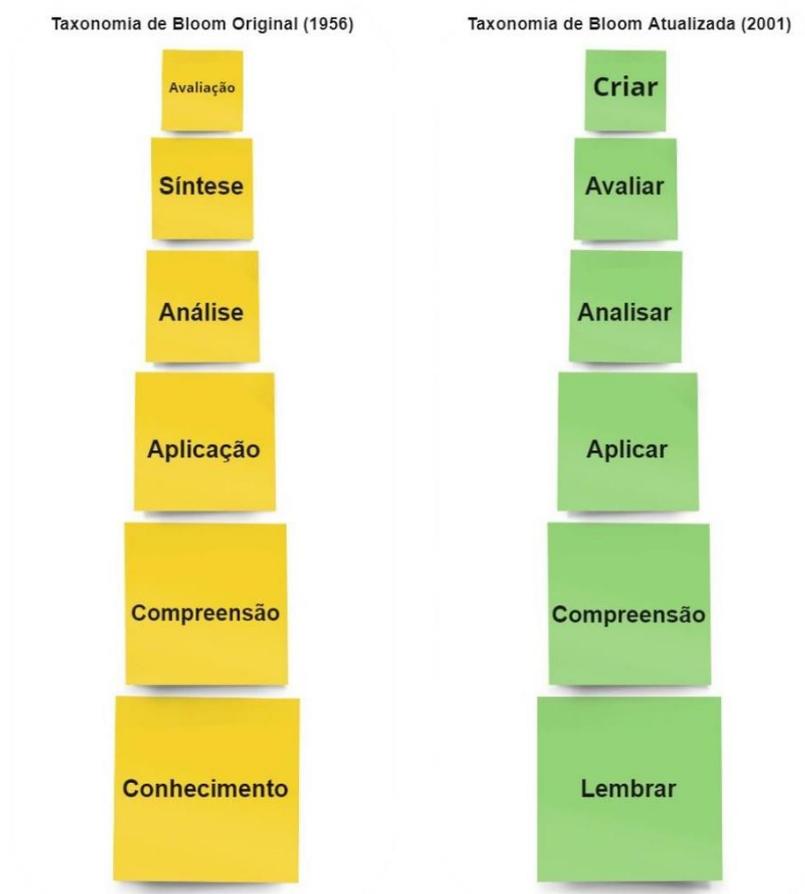


Fonte: autoria própria (2023).

Dentre as características para se chegar ao estado de *Flow*, um dos elementos fundamentais é o equilíbrio entre as habilidades e os desafios. O *hackathon* busca desafiar os alunos, a fim de colocarem em prática suas habilidades de resolução de problemas ou, até mesmo, desenvolvê-las. Ao experimentar o *hack*, espera-se que os alunos consigam chegar no estado de *Flow*.

Por fim, a Taxonomia de Bloom é um modelo de classificação das habilidades cognitivas que os indivíduos utilizam para processar informações e resolver problemas. Foi proposta em 1956 por Benjamin Bloom, um psicólogo educacional, e tem sido amplamente utilizada desde então como uma ferramenta para descrever, planejar e avaliar a aprendizagem (Figura 4).

Figura 4. As seis categorias principais da Taxonomia de Bloom, que vão desde as habilidades cognitivas mais simples até as mais complexas.



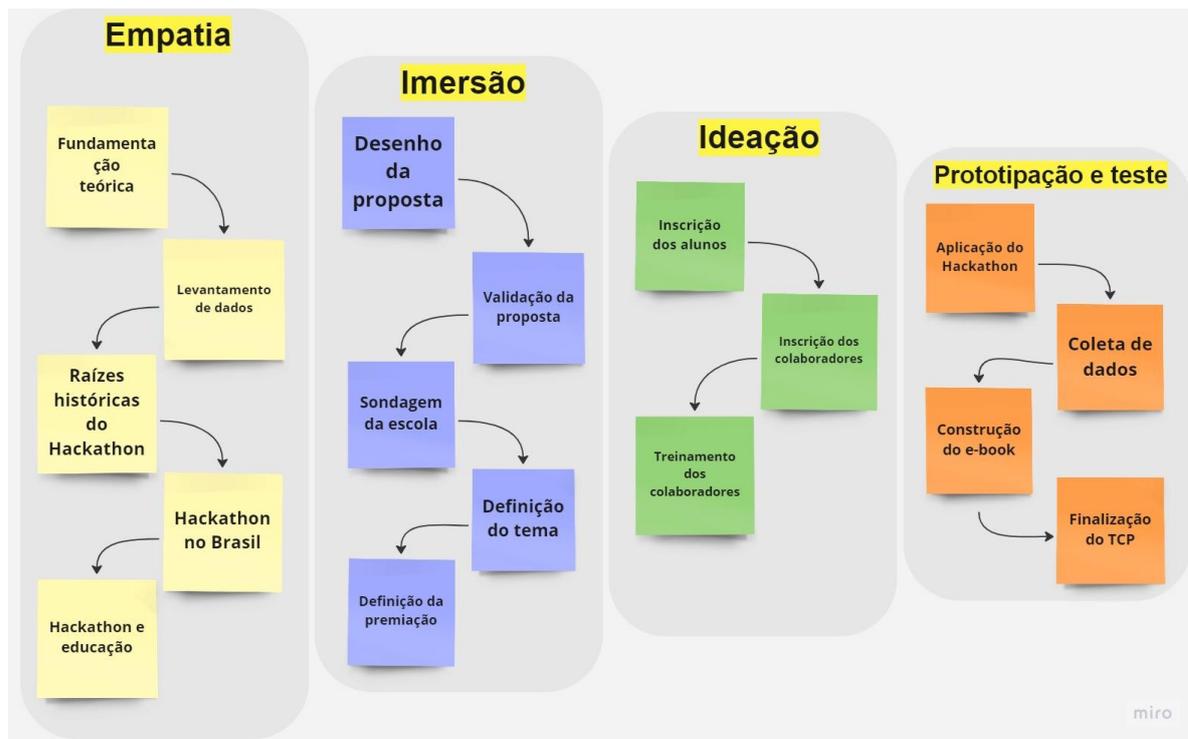
Fonte: autoria própria (2023).

A nova versão da Taxonomia de Bloom destaca a importância da criação de conhecimento e da utilização de habilidades criativas e de pensamento crítico para resolver problemas e enfrentar desafios. A atualização também enfatiza a necessidade de integrar tecnologias educacionais e a importância da aprendizagem ao longo da vida.

Conforme fundamenta Bacich e Moran (2018), as aprendizagens por experimentação, por design e a aprendizagem *maker* são expressões atuais da aprendizagem ativa, personalizada, compartilhada. Desta forma, espera-se que os alunos consigam experimentar objetivos cada vez mais complexos ao longo da resolução de problemas utilizando *Design thinking*, ABP e entrando no estado de *Flow*.

Este PTT foi desenhado de acordo com o fluxograma abaixo (Figura 5):

Figura 5. Fluxograma do PTT.



Fonte: autoria própria (2023).

3 O PRODUTO TÉCNICO-TECNOLÓGICO: HACKATHON: SAÚDE E MEIO AMBIENTE

O produto técnico-tecnológico (PTT) proposto neste trabalho foi elaborado na forma de Ebook, disponível por meio do link ou QR-code a seguir: <https://qrpl.us/R0QoyO>



3.1. Aplicação do PTT

Este PTT foi aplicado com os alunos do Ensino Médio da EREM Santos Cosme e Damião, localizada no município de Igarassu-PE.

3.1.1 Problemas encontrados para aplicação do PTT

Inicialmente a aplicação do PTT estava prevista para setembro/2023 na Escola de São Bento, em um único dia, nos dois turnos (manhã e tarde) e início da noite, totalizando 10 horas e 30 minutos de atividades. Contudo, houve uma mudança e o PTT foi aplicado na EREM Santos Cosme e Damião, em outubro/2023, em um único dia, no turno da manhã e início da tarde, totalizando 6 horas e 45 minutos de atividades.

No primeiro cenário pretendido, havia a disponibilidade de aparato tecnológico, assim como internet estável para conexão dos participantes. Porém, no local de aplicação (EREM) não dispunha de computadores e internet estável para os alunos. Embora houvesse rede para conexão wi-fi, a mesma não estava funcionando.

Os participantes utilizaram os dados móveis e os dispositivos móveis para consultarem sites, coletarem dados e maiores informações sobre o tema, por vontade própria.

O uso do computador pelos participantes no *hackathon* seria essencial para

consulta dos sites, dados abertos, gráficos, textos etc. Além da produção da apresentação para o pitch. Utilizando os dispositivos móveis, os participantes conseguiram acessar as informações necessárias, no entanto dificultou a produção de uma apresentação gráfica para o pitch. Contudo, eles utilizaram cartolinas para apoiar a apresentação oral das soluções.

Em virtude da mudança da data, também não houve disponibilidade dos colaboradores para nova data. O que dificultou o gerenciamento dos times no ato de concepção das soluções.

3.1.2 Redesign da programação

A EREM Santos Cosme e Damião é uma escola estadual semi-integral. Abarca as modalidades Ensino Médio e EJA. O turno da manhã começa às 7:00 h e se estende até às 14:00 h. Inicialmente, a programação do *hackathon* estava estabelecida para ocorrer com duração de 10 horas e 30 minutos, das 7:30 h até às 18:00 h. Em virtude da modificação da data e local, houve um ajuste também na programação do *hackathon*, a fim de estar em conformidade com a realidade da escola. A nova programação está disposta na Quadro 2.

Quadro 2. Redesign da programação do *Hackathon*.

Etapa	Horário	Programação
Abertura e Empatia	7h15 – 8h	<ul style="list-style-type: none"> • 10min: Boas-vindas e apresentação do cronograma; • 25min: Palestra – Prof. Ayrlan Dourado; • 10min: Dinâmica quebra gelo e formação das equipes.
Imersão	8h – 9h	<ul style="list-style-type: none"> • 60min: Etapa de investigação, levantamento de dados e definição do problema a ser solucionado.
Ideação	9h – 9h30	<ul style="list-style-type: none"> • 30min: Etapa de apresentação de ideias para os problemas apontados e validação;
Intervalo	9h30 – 10h	<ul style="list-style-type: none"> • 30min: Intervalo
Ideação	10h – 10h30	<ul style="list-style-type: none"> • 30min: Etapa de apresentação de ideias para os problemas apontados e validação.
Prototipação e teste	10h30 – 11h15	<ul style="list-style-type: none"> • 45min: Trazendo as ideias para o mundo físico e validação.
A voz do especialista	11h15 – 11h30	<ul style="list-style-type: none"> • 15min: O pitch perfeito – Prof. Ayrlan Dourado.
Preparação para o Pitch	11h30 – 12h	<ul style="list-style-type: none"> • 30min: Preparação da apresentação para o Pitch.
Almoço	12h – 13h10	<ul style="list-style-type: none"> • 60min: Almoço

Pitch	13h10 – 13h40	<ul style="list-style-type: none"> • 30min: Apresentação dos grupos.
Análise da Comissão e Autoavaliação	13h40 – 13h50	<ul style="list-style-type: none"> • 10min: Análise da comissão segundo os critérios adotados para julgamento; • Formulário de Autoavaliação a ser respondido pelos Participantes.
Premiação e finalização do Hackathon	13h50 – 14h	<ul style="list-style-type: none"> • 10min: Premiação; • Agradecimentos e encerramento.

Fonte: autoria própria (2023).

Uma das características do *hackathon* é a duração estendida. Quanto mais tempo, mais os participantes podem vivenciar cada fase do *Design Thinking* na íntegra, com calma e maior tempo hábil para planejar, coletar informações, pensar nas soluções, no pitch etc. Na nova aplicação, o *hackathon* teve duração de 6 horas e 45 minutos. Uma perda de 3 horas e 45 minutos na programação proposta inicialmente.

Embora a programação tenha precisado passar por um redesign, foi possível aplicar o *hackathon* com menor tempo disposto nas etapas. Para tal, foi imprescindível o monitoramento adequado, através de um timer, para que as fases não atrasassem e fossem cumpridas tal como planejado.

Apesar disso, os estudantes conseguiram adaptar-se à programação prevista e obtiveram êxito na produção das soluções.

3.2. Relato da aplicação do PTT

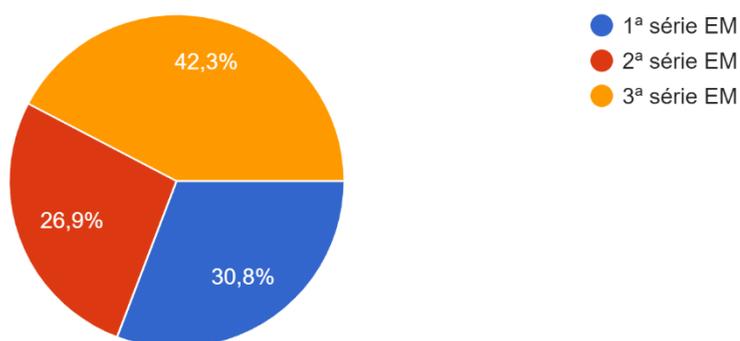
3.2.1 Informações prévias

A fim de aproximar o *hackathon* à realidade dos alunos, o tema escolhido foi deslizamento de terra e enchentes no município de Igarassu-PE. Sendo assim, o *hackathon* recebeu o título “Biohack: soluções para prevenir os riscos de deslizamento de terra e enchentes no inverno em Igarassu-PE”.

Com o objetivo de sondar as ideias prévias dos alunos, um Google Formulário foi enviado para os alunos, através do WhatsApp. A partir das respostas obtidas foi possível coletar informações importantes que deram norte para aplicação efetiva. Conforme a figura 7, oito alunos da 1^o série, sete da 2^o série e onze da 3^o série do Ensino Médio responderam o formulário.

Figura 7. Percentual da série dos alunos que responderam ao formulário prévio.

Pergunta 1: Qual sua série? 26 respostas.

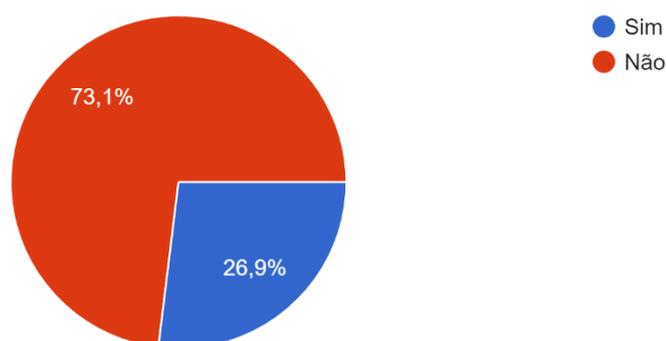


Fonte: autoria própria (2023).

Um dado relevante diz respeito à ciência dos alunos sobre o que significa um *Hackathon*. Conforme registra a figura 8, 73,1% não conheciam. O que aponta para uma maior divulgação nas escolas e participação ativa da comunidade escolar em práticas disruptivas.

Figura 8. Conhecimento dos alunos sobre o que é um hackathon.

Pergunta 2: Você sabe o que é um Hackathon?

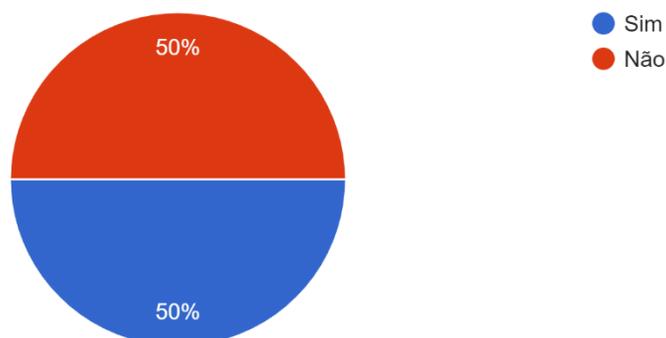


Fonte: autoria própria (2023).

Dentro do tema escolhido, a figura 9 demonstra que 50% dos alunos já haviam passado por um deslizamento de terra ou enchente no local onde mora. Um dos participantes comentou que houvera perdido tudo em um episódio recente.

Figura 9. Experiência dos alunos com deslizamento de terra ou enchente na localidade onde mora.

Pergunta 3: Você já vivenciou um deslizamento de terra ou enchente na localidade onde mora?

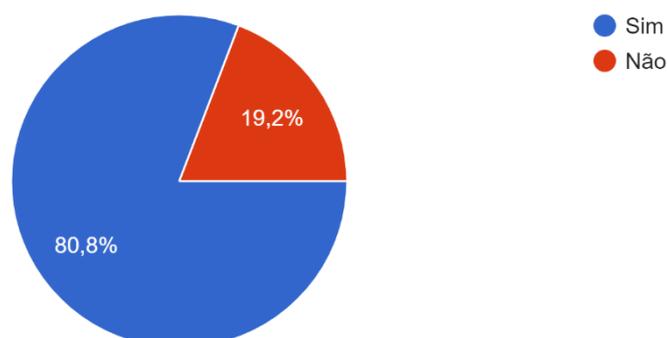


Fonte: autoria própria (2023).

80,8% dos alunos conheciam alguém que também já havia passado por um episódio de deslizamento de terra ou enchente (figura 10).

Figura 10. Percentual de alunos que conhecessem e não conhecessem alguém que já vivenciou deslizamento de terra ou enchente na região onde mora.

Pergunta 4: Você conhece alguém que vivenciou um deslizamento de terra ou enchente na localidade onde mora?



Fonte: autoria própria (2023).

No formulário, fora anexado o vídeo “Chuvas na Grande Recife deixam mais de 30 mortos; vídeos mostram deslizamento e destruição”¹ e questionado quais os sentimentos dos alunos que foram despertados ao assisti-lo (quadro 3).

¹ <https://www.youtube.com/watch?v=4XRi0iVG69Q>

Quadro 3. Respostas dos alunos ao serem questionados quais sentimentos foram despertados ao assistir o vídeo de deslizamento de terra no formulário pré Biohack.

Tristeza.
Preocupação.
Sentimentos de tristeza e angústia ao mesmo, porque temos que pensar que por outro lado, era a casa de alguém que estava sendo arrastada pelas fortes chuvas. Então gera um sentimento de tristeza ao ver a sena e pensar, na família que habitava aquela casa que foi levada pela forte correnteza gerada pelas fortes chuvas gerando também, grande risco a saúde humana.
Tristeza e preocupação.
Desespero, preocupação e tristeza.
Tristeza , pois os poderes públicos deveriam fazer algo para ajudar e minimizar as perdas dessas famílias.
Um sentimento de tristeza , pois me sinto mal ao ver que essas pessoas estão passando por esse momento tão difícil.
Tristeza é angústia.
De tristeza.
Muito triste , de ver pessoas que tente o único lugar pra morar, sendo mortas por deslizamento.
Tristeza, preocupação , medo e empatia.
Medo, tristeza pois poderia ser eu no lugar.
Eu sinto pena, por quê muitas pessoas acabam perdendo sua moradia, móveis e até seus parentes.
Medo, desespero, preocupação , pavor, e etc.
Desespero e angústia.
Tristeza.
Uma profunda tristeza , pois várias pessoas perderam suas casas e bens materiais, ou o mais doloroso seus entes queridos e sua vida.
Tristeza , e inconformação da situação que poderia ser prevenida.
Tristeza , medo e angústia, por todas as pessoas que vivenciam/vivenciaram esses acontecimentos sempre que ocorre chuvas fortes.
Tristeza é desespero.
Bom, é um sentimento de tristeza sabe por cidadãos passar por essa situação de calamidade pública.
Desespero e angústia.
Uma tremenda tristeza , pois, muitas dessas pessoas não tem para onde ir nem condições financeiras para alugar ou se estabelecer em outras.
Tristeza.
Tristeza , e comoção.

Fonte: autoria própria (2023).

O quadro 3 evidencia que os alunos possuem sentimentos semelhantes quanto à temática do Biohack. Observa-se predomínio das palavras tristeza e preocupação nas respostas. Desta forma, eles puderam usar estes sentimentos reais para procurar soluções que tornem a vida das pessoas, em sua cidade, mais segura. A motivação intrínseca é um dos pontos fundamentais para atingir o estágio de *Flow*, um dos fundamentos teóricos deste trabalho.

A análise do quadro 4 demonstra que os alunos estavam com as expectativas altas para o momento, embora alguns não soubessem do que se tratava. A expectativa aflorada para o evento trouxe o desejo/vontade dos alunos em participarem do momento. Em contraponto, vemos pouco interesse destes alunos nas aulas corriqueiras da escola. A falta de interesse/significado que eles dão ao momento diário é um fator complicador para aprendizagem efetiva. Por outro lado, por se tratar de um evento esporádico, em parte desconhecido, chama a atenção deles e desperta a curiosidade.

Quadro 4. Respostas dos alunos ao serem questionados sobre as suas expectativas para o Biohack.

Não sei se o que.
Estou muito empolgado para responder aos questionários! E também, por ser um dos alunos selecionados a participar.
Encontrar a ajuda que necessitamos e ter mais conhecimento sobre.
Adquirir conhecimento e com isso ajudar a minha comunidade.
Minha expectativa é que depois do biohack essas famílias que sofrem por isso tenham uma solução.
São altas, pois espero que muitas pessoas sejam ajudadas após o experimento.
Grandes expectativas de melhora não só pra Igarassu mas para outras cidades é até estados.
Muito boa.
É entender mais sobre a biologia, por meio da tecnologia.
Espero que sejam legal e que venha trazer mais conhecimento.
Que consigam uma forma de diminuir ou para essas tragédias.
Não sei.
Animado.
Grandes expectativas.
Que dê certo.
Espero conseguir o objetivo e ao mesmo tempo aprender e compreender o que esse projeto tem a me proporcionar.
Um bom desenvolvimento.
Desejo que consiga ajudar de fato, todas as pessoas que sofrem com enchentes e deslizamentos de terra. E também que traga melhorias para as regiões afetadas.
Ansiosa 😊
São ótimas as expectativas tão a mil.

De melhoras.
Que dê certo.
Que ajude as pessoas das regiões q necessitam de ajuda.
Altas, bem altas.
Muito altas.

Fonte: autoria própria (2023).

3.2.2 Desenvolvimento do Biohack

O *hackathon* iniciou com as boas-vindas e apresentação do cronograma para os participantes. Foi a oportunidade para todos se conhecerem, além de vivenciarem a dinâmica quebra gelo. A escola é muito grande e possui muitos alunos. Sendo assim, nem todos se conheciam. Mas estavam envolvidos e animados para o início. O *hackathon* contou com a participação dos da 1º, 2º e 3º série do Ensino Médio da EREM Santos Cosme e Damião. As professoras parceiras convidaram 10 alunos de cada série para compor o grupo.

Cada fase do cronograma foi apresentada, assim como o que deveria ser feito em cada momento. A palestra sobre deslizamento de terra e enchentes no município chamou a atenção dos alunos, uma vez que fora apresentado problemas que acontecem na própria cidade. Após este momento, os times foram criados e definidas as funções de cada participante: gestor do projeto, designer, equipe de dados e equipe de tecnologia da informação.

O gestor do projeto era o responsável por controlar o tempo, fazer o “jogo de cintura” entre os integrantes, extrair o melhor de todos e conduzir para o processo de design da solução, além de ser o porta voz do grupo. O designer fora aqueles alunos que possuíam maiores habilidades com desenho, construção de artes, logotipos. A equipe de dados é composta por integrantes que coletaram o máximo de informações possíveis, a fim de fundamentar as decisões a serem tomadas. A equipe de tecnologia da informação, por fim, fora composta pelos alunos que tinham maior habilidade com tecnologia, produção de aplicativos, sites, programação etc.

Cada time recebeu um nome, definido de forma democrática e devidamente informada pelo porta voz: o gestor do projeto. Cinco times foram formados: Primatas Tech, Jovens Pensadores, Sapiens, Tsunami, Igaralert.

Algo que foi possível verificar no desenvolvimento do Biohack, foi o estado de *Flow* alcançado pelos alunos. Foi perceptível que, quando as fases começaram, os times estiveram focados e concentrados para cumprir cada fase com maestria. Neste

momento, o espaço ficou mais barulhento, no entanto, não por dispersão dos alunos e sim por argumentação, debates e exposição de ideias. A perda da sensação do tempo fora tal que, alguns alunos comentaram: “nem vimos a hora passar”.

Na pausa para o intervalo, às 09:30h, os alunos não queriam sair do local e continuaram trabalhando nas soluções. Demonstraram, portanto, êxtase e motivação intrínseca, conforme fundamenta o *Flow*.

Na fase *A voz do especialista: o pitch perfeito!*, foi apresentado um pitch do programa Shark Tank Brasil: “Pitch criativo surpreende os tubarões” (<https://www.youtube.com/watch?v=Q3wa-tWIIUc&t=162s>) que serve como modelo e exemplo de pitch. Os alunos receberam dicas de como falar em público, se portar e convencer a comissão de que a solução apresentada é a melhor de todas. O *storytelling* fora apresentado e amplamente utilizado pelos alunos durante suas apresentações. A técnica consiste em contar histórias, utilizando um enredo elaborado de forma envolvente e persuasiva. É a arte de comunicar uma ideia, a fim de sensibilizar a comissão e os ouvintes.

Na hora do almoço, o mesmo comportamento de não querer sair do local no momento do lanche fora observado. Os times estavam tão envolvidos que não queriam parar de produzir e planejar o pitch que iria começar logo após o almoço. Após a pausa, a comissão foi formada por três professores da escola. Os critérios previamente estabelecidos (figura 6) foram apresentados e devidamente esclarecidas.

A ordem da apresentação foi sorteada e os times tiveram 3 minutos para comunicar sua ideia de solução para prevenção de deslizamento de terra e enchentes no município onde moram. A comissão possuía 3 minutos de réplica, para fazer perguntas ou solicitar o esclarecimento do funcionamento da solução na prática.

Após a escuta de todos os times, houve o compilado dos dados e somatório das avaliações da comissão em uma planilha no Excel. Neste momento, os alunos tiveram a oportunidade de responder à autoavaliação, disponível no QR-Code.

O momento da divulgação do resultado foi repleto de emoção e um mix de alegria e tristeza. O ambiente de competição trouxe, para os alunos, uma motivação extra para o Biohack. O gerenciamento das emoções é essencial nestes ambientes e fora uma excelente oportunidade para desenvolvimento de habilidades socioemocionais.

O time vencedor recebeu um rodízio de pizza, em um restaurante típico da região, além de mentoria pós Biohack para tirar a ideia da solução do papel. As

mentorias serão planejadas em acordo com o grupo, considerando disponibilidade de horário e data dos envolvidos.

3.2.3 Soluções dos alunos para o desafio proposto

As soluções apresentadas foram julgadas por três professores da escola, que não participaram do Biohack. Deste modo foi possível garantir que não houve envolvimento emocional do professor com as soluções desenvolvidas ao longo do evento. Os critérios avaliados foram: Inovação, Viabilidade, Usabilidade, Impacto Socioambiental, Qualidade Técnica e Pitch, tal como já destacado. Cada critério poderia ser pontuado de 0 a 2, pelo avaliador. Para determinação do time vencedor, uma planilha foi construída (figura 11), com o objetivo de acelerar o somatório dos três avaliadores para os critérios adotados.

Figura 11. Controle dos pontos e classificação final do Biohack.

TIMES	AV1	AV2	AV3	TOTAL			CLASSIFICAÇÃO	TIMES	PONTOS
IGARALERT	10	11,5	8	29,5			1º	PRIMATAS TECH	32,3
SAPIENS	9	10	12	31			2º	JOVENS PENSADORES	32
JOVENS PENSADORES	11	11	10	32			3º	SAPIENS	31
PRIMATAS TECH	9,8	10,5	12	32,3			4º	TSUNAMI	29,8
TSUNAMI	10	10,8	9	29,8			5º	IGARALERT	29,5

Fonte: autoria própria (2023).

O time vencedor, Primatas Tech, fez 32,3 pontos, de um total de 36 possíveis. A solução foi um coletor de lixo inteligente no principal rio da cidade: Igarapé. Os estudantes desenvolveram um protótipo de barreira sustentável, capaz de remover o lixo despejado pelas principais indústrias da cidade.

Segundo os dados coletados pelos alunos, verificou-se que parte da poluição do rio que corta a cidade, vem das principais empresas da cidade. Para quebrar o ciclo, a solução dos alunos, ainda, prometia consultoria às empresas, de modo a aprimorar os serviços ambientais das indústrias, a fim de diminuir os impactos futuros no rio que já estivera limpo. Por fim, um outro serviço ofertado, seria o monitoramento, em parceria com a Prefeitura da cidade.

O time que ficou em segundo lugar, Jovens Pensadores, criou a interface de um aplicativo capaz de monitorar as principais áreas de risco onde ocorrem deslizamentos de terra na cidade, através de sensores que enviam dados em tempo real para os usuários e alertas para deslocamento do local em perigo.

O diferencial da solução, foi o serviço de transporte que pudera ser solicitado

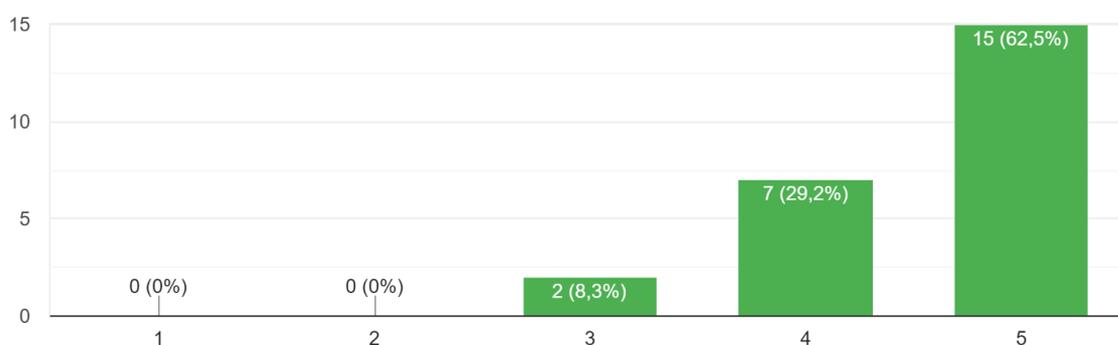
de forma emergencial para deslocamento dos potenciais desabrigados. Além disto, o time pensou nas instalações periódicas destas pessoas, até que a prefeitura pudesse abrigar corretamente as pessoas que estariam sem teto. As instalações foram desenhadas e apresentadas para a comissão, assim como a interface do aplicativo.

3.2.4 Resultado da autoavaliação

Conforme apresenta a figura 12, os estudantes foram questionados quanto à desenvoltura de habilidades que integram o eixo Saúde e Meio Ambiente da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Figura 12. Aquisição/Desenvoltura da habilidade EM13CNT301 da BNCC.

Você foi capaz de construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica?



Fonte: autoria própria (2023).

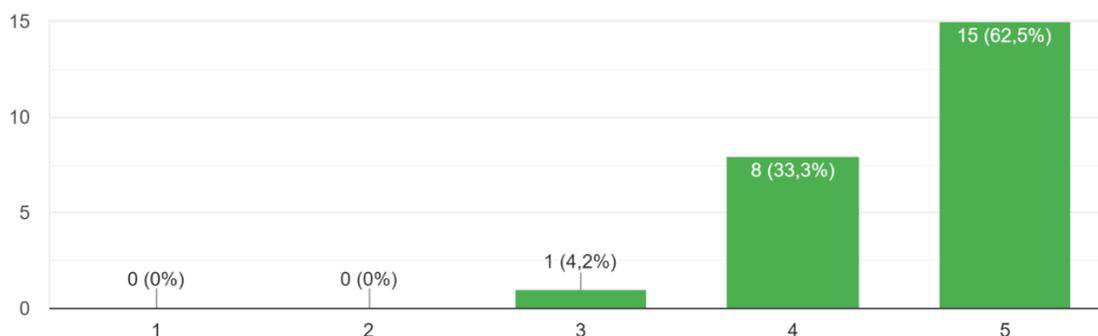
A figura 12 traz no eixo Y (vertical), o quantitativo. No eixo X (horizontal), a aquisição da habilidade. Quanto maior a numeração do eixo X, mais os alunos foram capazes de desenvolver a habilidade em questão. Sendo assim, 62,5% dos alunos disseram aptos para a habilidade EM13CNT301 da BNCC. Ao longo do Biohack, os times precisaram construir questões, elaborar hipóteses para explicar o deslizamento de terra e enchentes na região. Prever eventos futuros, com base nos dados. Realizar estimativas, avaliar as soluções apresentadas, justificar a escolha etc. Desta forma, viu-se esta habilidade sendo trabalhada em completude ao longo do Biohack.

Com relação a habilidade EM13CNT302 (figura 13), 62,5% dos alunos também julgaram ter alcançado durante o Biohack. Esta habilidade carrega consigo a capacidade de comunicação como um ponto forte. Métrica que foi desenvolvida e

posteriormente avaliada pelo Pitch dos times.

Figura 13. Aquisição/Desenvoltura da habilidade EM13CNT302 da BNCC.

Você foi capaz de comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos - interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos etc, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural?

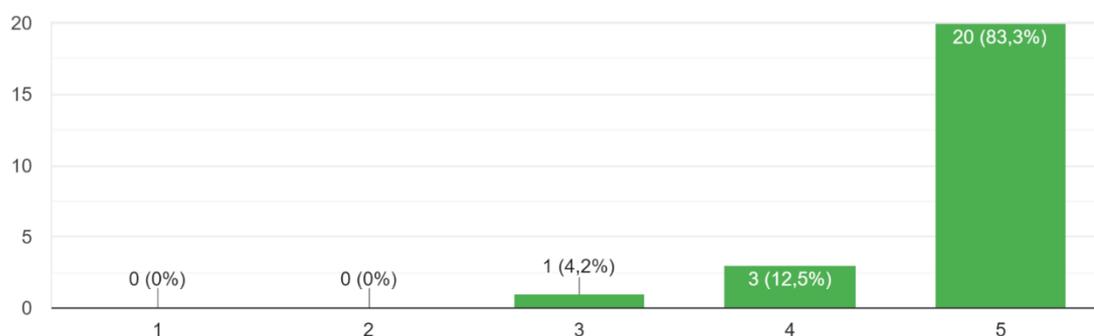


Fonte: autoria própria (2023).

Por último, a habilidade EM13CNT310 (figura 14), que versa sobre a capacidade de investigação e análise dos efeitos de programas de infraestrutura e serviços básicos, como saneamento, energia elétrica etc, para atendimento primário à saúde da população. Além de identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços. A promoção de ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população foram as próprias soluções desenvolvidas pelos times ao final do Biohack. Nesta habilidade, 83,3% dos alunos disseram estar aptos.

Figura 14. Aquisição/Desenvoltura da habilidade EM13CNT310 da BNCC.

Você foi capaz de investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população?



Fonte: autoria própria (2023).

O quadro 5 mostra a avaliação dos alunos sobre a metodologia do *hackathon* (Aprendizagem Baseada em Problemas), para promoção de aprendizagem. Vê-se alguns comentários que dizem respeito à capacidade do *hackathon* em juntar diferentes indivíduos para o compartilhamento de ideias sobre um mesmo tema, de diferentes perspectivas, óticas. Alguns alunos comentaram, ainda, que gostariam que a escola deveria promover e realizar mais aulas desse tipo.

Quadro 5. Respostas dos alunos ao serem questionados sobre como eles avaliavam a metodologia do *Hackathon* para promover aprendizagem nos alunos.

É um método muito bom, porque trabalha nossa mente, botando para fora novas opiniões e ideias para solucionar problemas.
Muito boa, pois é uma experiência nova.
10 muito bom.
Muito boa!! As escolas deveriam promover/realizar mais aulas desse tipo.
É muito bom pq retira de nós novas ideias.
Ótima, vc acaba aprendendo muita coisa interessante.
É muito bom para o aprendizado de todos.
Desde o primeiro momento me senti desafiado. Gastei mais energia no hackathon do que em todas as aulas do ano.
Como aluno do terceiro ano, o método me ajudou a integrar todas as disciplinas. Foi muito legal.
Apreendi bastante. Pensar em soluções para o dia a dia da minha comunidade foi massa.
Antes pensava que não era capaz de fazer algo tão grande e legal. O hackathon mostrou que posso ir até onde eu quiser.

Percebi que as cadeiras estavam organizadas em grupos. O que já foi diferente da sala de aula. Em grupo foi melhor.
Foi legal, experiência.
Ótimo, acaba sendo construtivo pro ensinamento.
Foi top trabalhar com esse metodológico do hackathon.
Foi uma boa aprendizagem, ótimo trabalho.
Muito boa, ajuda no aprendizado, trabalho em equipe é para objetivos futuros.
Excelente, boas explicações, utiliza a inteligência dos alunos, excelente.
Foi muito bom ter uma nova experiência. Gostei muito. Consegui aprender e compartilhar informações com os integrantes do grupo de outras salas.
O tema foi positivo porque tratou de um problema na minha cidade. Fiquei querendo pensar no máximo de ideias possíveis para ajudar todo mundo.
Foi muito divertido. Precisei sair da minha zona de conforto para pensar estratégias com meu grupo. Fiquei feliz pelo nosso resultado.
Precisei ir buscando informações sobre o assunto. Como se o professor fosse um orientador e a gente tivesse missões em cada etapa. Melhor do que fazer prova e simulados. Foi muito proveitoso.
Seria legal todas as aulas serem assim.
Mesmo ainda no 1 ano, consegui acompanhar o ritmo dos alunos do 3 ano. Gostei do momento da validação. Tivemos que procurar professores pela escola e apresentar a ideia e ouvir o que tinham para dizer. Foi legal conversar com os professores sobre isso.

Fonte: autoria própria (2023).

Também houve destaque para o trabalho em equipe e valorização da “inteligência dos alunos”. É o reconhecimento do aluno que ele não é uma tábula rasa, onde o mestre escreve. Ele é dotado de conhecimento prévio, capaz de ser potencializado.

Foi possível, ainda, verificar comentários que tocam nas emoções despertadas na vivência do *hackathon*: legal, divertido, gostei bastante. Além disso, o *hackathon* se mostrou interdisciplinar. Um aluno comentou sobre sua capacidade para integrar todas as disciplinas.

No quadro 6 estão os comentários finais, críticas e/ou sugestões dadas pelos discentes participantes.

Quadro 6. Comentários dos alunos sobre a experiência no Biohack.

Gostei muito do hackathon ele é um método muito bom que tirou de mim respostas para coisas que eu talvez não imaginasse.
Foi bom, porém deveria levar em consideração como cada grupo falou e se desenvolveu além da sua ideia.
Não tenho o que reclamar foi ótimo a gente aprendeu muito e se sentiu muito confortável.
Achei excelente todo trabalho desenvolvido.
Achei excelente o trabalho do aplicador.

Só tenho a dizer que foi ótimo.
Foi muito bom, a experiência foi surreal, poder criar algo, e estudar sobre algo, do zero, foi imperdível.
Gostaria de ter vencido o prêmio, mas foi muito legal.
As palavras que Dourado comentou durante o evento foram novas. Tive dificuldade para me adaptar, mas com o tempo fui entendendo melhor.
Gostaria de ter mais aulas assim na escola.
Nada a declarar.
Gostei muito.
Muito bom o hackathon.
Gostei bastante do Hackathon e gostaria que tivesse mais desse tipo. Foi muito bom interagir com alunos de outras turmas e poder trabalhar em equipe.
Gostei muito.
Um projeto super inovador.
Gostei muito de participar desse projeto.
Nada a declarar.
Gostaria que todas as aulas da escola fossem assim.
Queria mais tempo. Poderia ficar até o final da tarde.
A biblioteca da escola poderia ter computadores e internet para nosso uso durante o evento.
Gostaria de ficar mais tempo nesse evento. Foi muito legal.
Sem comentários.
Muito bom. Já quero o próximo.

Fonte: autoria própria (2023).

Nos comentários gerais sobre a experiência dos alunos, viu-se, mais uma vez, o sentimento de êxtase e realização ao participar de um evento capaz de valorizar o trabalho do grupo, inovação, comunicação, criatividade.

3.3 Validação do PTT

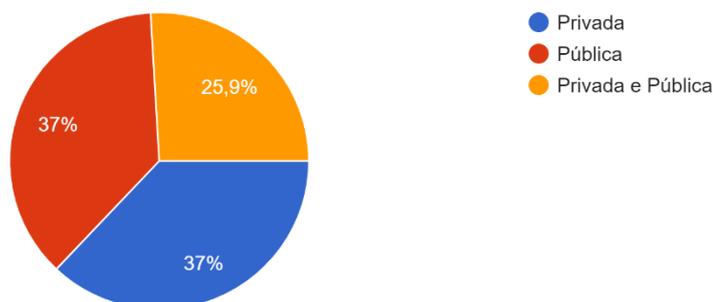
O PTT foi validado segundo os critérios vigentes da CAPES: Aderência, Impacto, Aplicabilidade, Inovação e Complexidade, por meio da divulgação do ebook para docentes juntamente com um formulário google (Anexo 1) para avaliação.

3.3.1 Dados da validação do PTT

Participaram da validação do PTT, via formulário google, 54 docentes. Destes, 20 lecionam na rede privada, 20 na rede pública e 14 possuem os dois tipos de vínculo (Figura 15).

Figura 15. Percentual do tipo de vínculo dos professores que responderam o formulário google.

Pergunta 1: É professor da rede:

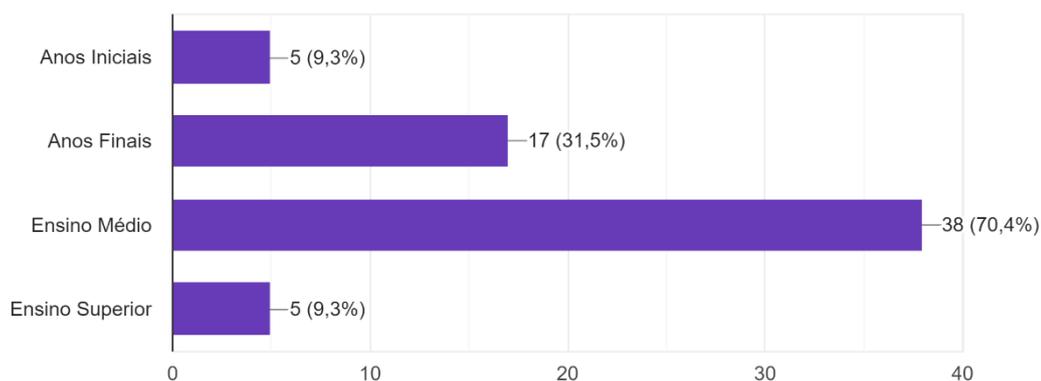


Fonte: autoria própria (2023).

A pergunta 2 traz um dado relevante: 70,4% dos docentes que responderam o formulário lecionam no Ensino Médio (Figura 16). Este PTT foi aplicado com alunos do Ensino Médio, sendo assim, a maior parte dos docentes que contribuíram para validação possuem vivências com este público.

Figura 16. Segmento de ensino dos professores que responderam o formulário google.

Pergunta 2: Qual seu segmento de ensino?



Fonte: autoria própria (2023).

Todos os professores concordam que o conteúdo do Biohack está alinhado com o programa do Ensino Médio (Figura 17). Fundamentando, desta forma, que não houve desvio na abordagem que fora feita.

Figura 17. Alinhamento do conteúdo do Biohack com a proposta do Ensino Médio.

Pergunta 3: Os conteúdos abordados no Biohack são apropriados para o Ensino Médio?

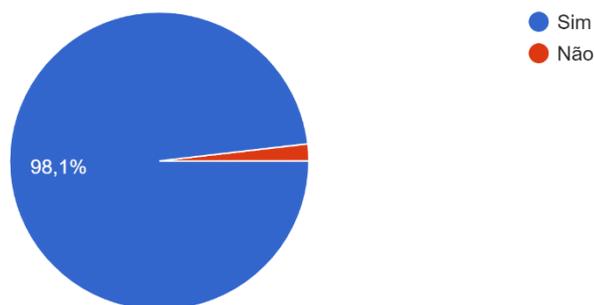


Fonte: autoria própria (2023).

Curiosamente, somente um docente sinalizou que não é possível aplicar o modelo do Biohack ou usá-lo como ponto de partida para uma possível prática em sala de aula (Figura 18). Este docente é professor dos Anos Iniciais.

Figura 18. Viabilidade de aplicação do modelo do Biohack na sala de aula do docente.

Pergunta 4: As atividades propostas são possíveis de serem aplicadas em sala de aula?



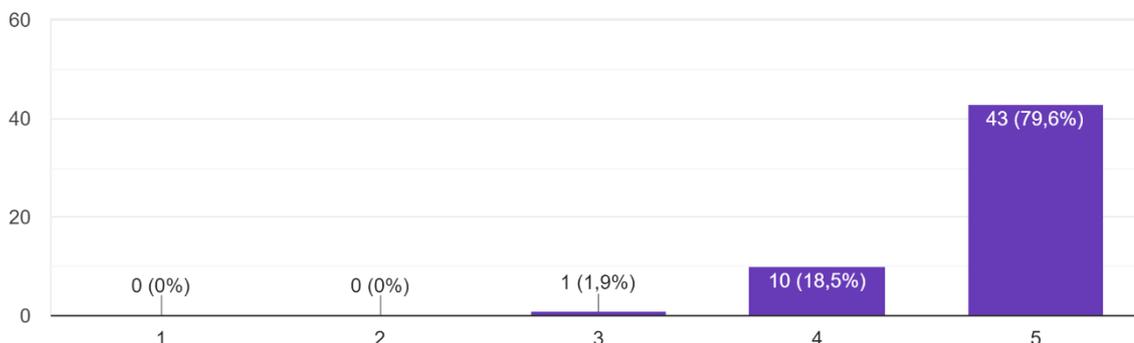
Fonte: autoria própria (2023).

A figura 19 apresenta sobre a opinião dos docentes acerca da temática abordada no Biohack. 43 docentes acreditam que o tema abordado no Biohack possui potencial relevância ambiental na comunidade onde leciona. Corroborando, desta forma, com um dos critérios adotados pela CAPES, que versa sobre a aderência.

Figura 19. Opinião dos docentes quanto a relevância ambiental do tema abordado no Biohack na comunidade que leciona.

Pergunta 5: Em sua opinião os temas abordados no Biohack são de relevância ambiental na comunidade que você leciona?

Considere 1 pouco relevante e 5 muito relevante.



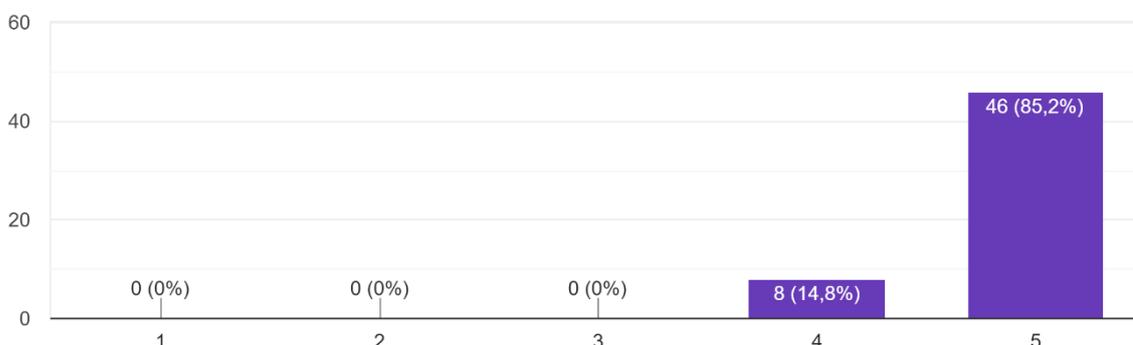
Fonte: autoria própria (2023).

46 docentes destacaram que o PTT foi construído de forma clara, simples e objetiva (Figura 20). Atendendo com eficiência o público-alvo adotado como critério de inclusão deste trabalho.

Figura 20. Clareza, simplicidade e objetividade dos conteúdos do Biohack para o público-alvo.

Pergunta 6: Numa escala de 1 a 5, você acha que os conteúdos do Biohack estão apresentados de forma clara, simples e objetiva, com uma linguagem adequada para o público-alvo?

Considere 1 pouco relevante e 5 muito relevante.



Fonte: autoria própria (2023).

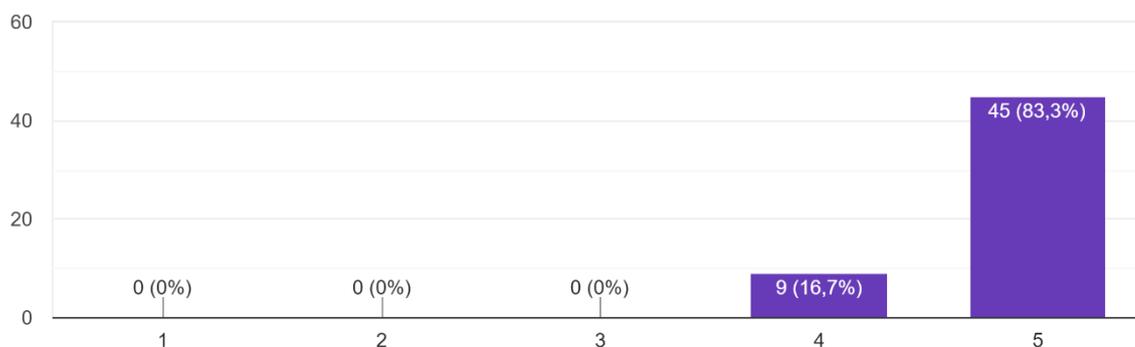
Um outro dado relevante diz respeito à contribuição do Biohack para prática pedagógica dos docentes (Figura 21). 83,3% afirmam que o modelo pode auxiliar em suas aulas.

Figura 21. Contribuição do Biohack para prática pedagógica dos docentes.

Pergunta 7: O produto Biohack poderia contribuir com sua prática pedagógica?
Considere 1 pouco relevante e 5 muito relevante.

O produto Biohack poderia contribuir com sua prática pedagógica?

54 respostas



Fonte: autoria própria (2023).

Com relação aos critérios da CAPES, adota-se Aderência, Impacto, Aplicabilidade, Inovação e Complexidade. O quadro 7 traz os critérios, bem como sua descrição.

Quadro 7. Descrição dos critérios da CAPES.

Critério CAPES	Descrição
Aderência	Avaliar se o projeto está vinculado às Ciências Ambientais.
Impacto	A avaliação deste critério está relacionada com as mudanças causadas pelo produto técnico ou tecnológico no ambiente em que o mesmo está inserido.
Aplicabilidade	O critério aplicabilidade faz referência à facilidade com que se pode empregar a produção técnica/tecnológica.
Inovação	O conceito de inovação é muito amplo, mas em linhas gerais, pode-se definir

	como a ação ou ato de inovar, podendo ser uma modificação de algo já existente ou a criação de algo novo.
Complexidade	Grau de dificuldade para a execução do trabalho, quando maior o grau mais próximo do excelente.

Fonte: autoria própria (2023).

No primeiro critério, Aderência, somente um docente assinalou que possui fraqueza com relação a vinculação às Ciências Ambientais. Por outro lado, 10 assinalaram satisfatório, 17 como muito bom e 27 docentes como excelente.

No critério Impacto, somente um docente marcou como moderado. 25 docentes acreditam que o PTT pode proporcionar mudanças no ambiente onde está inserido e outros 23 julgaram como excelente.

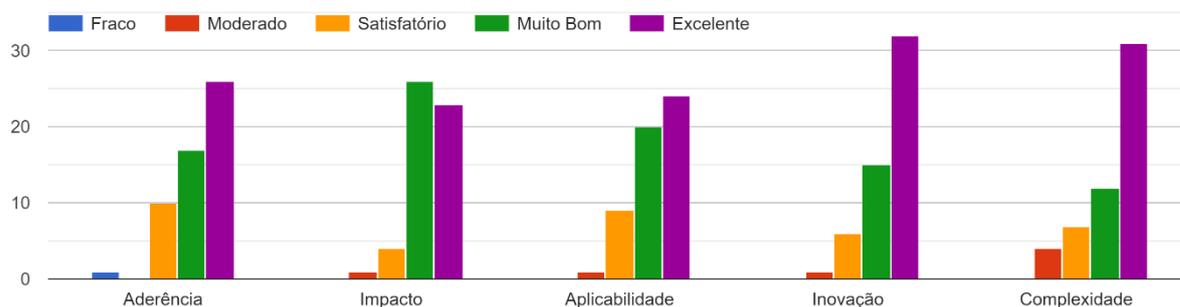
Aplicabilidade: um docente escolheu a opção moderado. 9, 20 e 24 assinalaram como satisfatório, muito bom e excelente, respectivamente. Demonstrando que o Biohack pode ser replicado em variados contextos.

O critério Inovação foi o que mais chamou a atenção: 32 docentes assinalaram como excelente, o que corresponde a 59,2% dos que responderam o formulário. Observando a literatura disponível em *hackathons* em educação, verifica-se que é um tema que ainda está crescendo e necessita de maior inventividade e divulgação.

Por último, em relação a complexidade, 4 docentes julgaram como moderado. 7, 12 e 31 marcaram a opção satisfatório, muito bom e excelente, respectivamente (Figura 22). De modo geral, o hackathon é um modelo para ensinar ciências ambientais, utilizando-se do método ABP, assim como os dados corroboram e validam.

Figura 22. Avaliação do PTT segundo os critérios da CAPES pelos docentes.

Pergunta 8: Avalie o PTT de acordo com os cinco critérios da CAPES que estão apresentados abaixo:



Fonte: autoria própria (2023).

No quadro 8 estão os comentários finais, críticas e/ou sugestões dadas pelos docentes que participaram da validação. Somente 3 docentes, dos 54 que responderam o formulário optaram em deixar algum comentário de crítica e/ou sugestão. Cabe salientar que foi a única pergunta no formulário que não possuía obrigatoriedade.

Na primeira resposta, destaco a falta de ciência do docente para o que significa um *hackathon* e como ele pode contribuir para educação. Outro, por fim, dá ênfase para os benefícios que a ABP possui, ressaltando sua capacidade de trazer problemas reais para engajamento e envolvimento dos alunos.

Quadro 8. Comentários dos docentes sobre o PTT.

<p>Primeiramente, quero expressar meus sinceros agradecimentos pelo reconhecimento e pela oportunidade de contribuir para a validação do trabalho. Foi uma experiência enriquecedora e um prazer colaborar nesse processo. Observo que a proposta apresenta uma abordagem muito interessante e inovadora, algo que até então não tinha conhecimento. Acredito que a busca por novas metodologias, especialmente aquelas associadas à pesquisa, é crucial para enriquecer o processo de ensino e fomentar o espírito investigativo nos alunos. Uma ressalva construtiva seria a possibilidade de destacar ainda mais a importância da educação ambiental no material, dado seu foco nesse tema. A ênfase nessa questão contribuiria para uma abordagem mais completa e alinhada aos desafios ambientais contemporâneos. Quero parabenizar novamente pela iniciativa de buscar constantemente novas metodologias para a resolução de problemas. O produto educacional está muito bem escrito, apresentando uma linguagem acessível e adaptável a diversos segmentos da educação. É notável o comprometimento com a qualidade e relevância do conteúdo apresentado. Agradeço a oportunidade de fazer parte desse processo e estou à disposição para qualquer colaboração futura. Me. Anderson de Melo Splendore</p>
<p>O trabalho foi muito bem elaborado e desenvolvido. A preocupação em abordar situações cotidianas vivenciadas pelos alunos associadas a Aprendizagem baseada em problemas (ABP) foi uma forma de estimular os alunos a resolução dos fatos e torna-los protagonistas do processo de solução. A leitura do ebook foi fluída e prazerosa, com certeza será uma ferramenta que auxiliará professores nas práticas pedagógicas através da ABP.</p>
<p>Ótimo projeto.</p>

Fonte: autoria própria (2023).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

O *hackathon* pode ser uma abordagem inovadora, engajadora e criativa para ensinar ciências ambientais. O modelo criado neste trabalho pode ser facilmente remodelado para outros componentes curriculares. No entanto, destaca-se a capacidade interdisciplinar que este evento possui. Sendo mais atrativo para os alunos vivenciarem problemas que envolvam todas as áreas do conhecimento, conforme os dados comprovaram ao longo desta pesquisa.

A adaptação do *hackathon* para diferentes contextos demanda expertise na condução. Logo, é imprescindível que o docente saiba conduzir cada fase do evento, a fim de que os alunos consigam despertar seu potencial criativo e imaginar/construir soluções palpáveis.

O ebook, portanto, que fora construído, visa orientar os docentes sobre o que é, como pode ser aplicado e avaliado. Espera-se que a apropriação seja efetiva e que se tenha posteridade na metodologia, a fim de popularizar no ambiente escolar e até mesmo acadêmico.

Assim como outras metodologias de ensino que exigem conhecimento prévio do docente, reflexão filosófica e planejamento, a utilização da ABP é de igual modo. Não basta somente definir um problema e convidar os alunos para pensar em soluções. Neste caso, pode-se rodar o círculo dourado e refletir sobre o por quê, como e o quê.

As salas de aula podem ficar mais atrativas se os alunos também optarem em mergulhar no universo da proatividade. Vê-se demasiada passividade nas salas de aula, de modo geral. Em grande parte, alunos estão confortáveis ouvindo. Mas há uma capacidade criativa que pode emergir de cada aluno com as ferramentas necessárias.

Assim como o *hackathon* mudou minha percepção e concepção de fazer educação, espera-se que os docentes que lerem este material e toparem o desafio de replicar em seus contextos e realidades, assim também o façam. Aulas ainda mais significativas, criativas, inovadoras, reais.

A ausência dos colaboradores durante a aplicação do Biohack foi um fator decisivo. Somente o autor principal deste trabalho ficou com a incumbência de monitorar todos os times e fornecer o suporte necessário para vivenciar cada fase do *hackathon* de maneira eficaz. Em uma próxima aplicação, portanto, é importante que

se tenha pelo menos mais dois envolvidos, no mínimo, para o quantitativo de 30 alunos. Desta forma, os times podem ser assistidos por mais tempo.

Para total sucesso do *hackathon*, é essencial que o espaço físico tenha acesso gratuito à internet e dispositivos móveis para uso dos participantes, de modo que consigam realizar pesquisas, coletar dados, validar informações, construir formulários, pesquisar *cases* de sucesso, construir a apresentação do Pitch.

A metodologia poderá ser aplicada em várias escolas, em diferentes contextos, a fim de coletar dados e entender em larga escala de que maneira a Aprendizagem Baseada em Problemas, vivenciada através do *Hackathon* é um fator motivador para os estudantes.

REFERÊNCIAS

- ADÃO, Nilton Manoel Lacerda. A práxis na educação ambiental. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 14, 2005.
- ANTUNES, Celso. Professores e professauros. Petrópolis: Vozes, 2014.
- AZEVEDO, Adriana Barroso de. TICs na Educação: multivisões e reflexões coletivas. **Educação & Linguagem**, v. 17, n. 2, p. 215-236, 2014.
- BACICH, Lilian; MORAN, José. Metodologias ativas para uma educação inovadora uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre - RS Penso, 2018.
- BARRET, F. Disease and Geography: the history of an idea. Toronto: York University; 2000.
- BRASIL. Constituição, 1988. Constituição da república federativa do Brasil. Brasília (DF): Senado Federal; 1988.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- BRISCOE, G.; Mulligan, C. Digital Innovation: The Hackathon Phenomenon. Londres, 2019.
- COELHO, Ildeu Moreira; GUIMARÃES, Ged. Educação, escola e formação. **Inter Ação**, v. 37, n. 2, p. 323-339, 2012.
- CORRÊA, A.; PIMENTA, C. M. A Lei 11445/07 e os efeitos da adoção de planos municipais e/ou regulação nos indicadores do setor. [Monografia]. Rio de Janeiro (RJ): Escola de Economia/PUC; 2018.
- CSIKSZENTMIHALYI, M. Flow: The psychology of optimal experience. USA: Harper Perennial Modern Classics edition, 1990.
- DUARTE, Sérgio Martins. Os impactos do modelo tradicional de ensino na transposição didática e no fracasso escolar. 2018. Tese de Doutorado. Universidade Fernando Pessoa (Portugal).
- GADOTTI, Moacir. Pedagogia da práxis. 2016.
- GONÇALVES, Ana Leticia Gomes. HACKATHONS na Educação: Estudo de Caso dos Hackathons 2018 da ETE "FMC". 2019.
- HARGREAVES, Andy. O ensino como profissão paradoxal. Pátio: **Revista Pedagógica**, Porto Alegre, p. 13-18, 2011.
- MORAES, Magali Aparecida Alves de; MANZINI, Eduardo José. Concepções sobre a aprendizagem baseada em problemas: um estudo de caso na Famema. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 30, p. 125-135, 2006.

NASCIMENTO, Juliano Lemos do; FEITOSA, Raphael Alves. Metodologias ativas, com foco nos processos de ensino e aprendizagem. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. e622997551-e622997551, 2020.

PASSERI, Silvia Maria Riceto Ronchim; MAZUR, Eric. Peer instruction-based feedback sessions improve the retention of knowledge in medical students. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 43, p. 155-162, 2019.

RAMOS, Rafaela Rodrigues. Saúde ambiental: uma proposta interdisciplinar. Hygeia: **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 9, n. 16, p. 74, 2013.

RIBEIRO, Helena. Saúde pública e meio ambiente: evolução do conhecimento e da prática, alguns aspectos éticos. **Saúde e Sociedade**, v. 13, p. 70-80, 2004.

SANTOS, Raquel das Graças Freitas. Inovação no setor público: experiência do design thinking na educação. 2021.

SILVA, Márcia Cristina Amaral da; GASPARIN, João Luiz. A segunda revolução industrial e suas influências sobre a educação escolar brasileira. **VII Seminário de Estudos e Pesquisas**, v. 1, p. 1-20, 2006.

TEIXEIRA, Júlio César. Saúde ambiental. Monografia: Minas Gerais: Escola de Engenharia Sanitária e Ambiental. Juiz de Fora/Universidade Federal de Juiz de Fora, 2012.

VIANA, M. D. A. O que anseiam os jovens trabalhadores?: valores e expectativas da geração Y acerca do trabalho. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2011.

VIANNA, M. et al. Design Thinking: Inovação em negócios. MJV Press: Atlanta, GA, EUA, 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Guidelines for drinking-water quality. World Health Organization; 2011.

XAVIER, Antonio Carlos. Educação, tecnologia e inovação: o desafio da aprendizagem hipertextualizada na escola contemporânea. **Revista (Con) Textos Linguísticos**, v. 7, n. 8.1, p. 42-61, 2013.

ANEXO

Formulário de Informações Prévias

Biohack: deslizamento de terra e enchentes no município de Igarassu/PE

Você sabia que a cidade de **Igarassu** é mencionada em vários estudos acadêmicos que apontam riscos de **deslizamento de terra e enchentes**?

Desde 2006, quando o **Plano Municipal de Redução de Riscos** publicou os resultados do estudo feito na cidade, Igarassu vem sofrendo com os invernos cada vez mais rigorosos. As casas construídas sob os morros sofrem riscos de desabamento constante. Os danos à saúde humana, em virtude das enchentes, que podem trazer doenças associadas às arboviroses, leptospirose, hepatite, doenças diarreicas etc, também é pauta.

Diante deste contexto, tenho um convite para você: vamos pensar em soluções para prevenir os riscos de deslizamento de terra e enchentes no inverno em Igarassu-PE?

Você já pensou em quantas pessoas, famílias, histórias... sua solução pode ajudar? Pois é!

A equipe vencedora poderá participar de um rodízio de pizzas no restaurante Caminho da Ilha, além de receberem mentoria personalizada a fim de tirar a ideia do papel!

No dia **23/10** estaremos juntos no hackathon no EREM Santos Comes e Damião, das 7h às 14h.

A execução é apoiada pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), através do programa de pós-graduação PROFCIAMB - Mestrado Profissional Ensino das Ciências Ambientais.

Qual sua série? *

- 1ª série EM
- 2ª série EM
- 3ª série EM

Você sabe o que é um Hackathon? *

- Sim
- Não

Você já vivenciou um deslizamento de terra ou enchente na localidade onde mora? *

- Sim
- Não

Você conhece alguém que vivenciou um deslizamento de terra ou enchente na localidade onde mora?

- Sim
- Não

Assista ao vídeo para responder a pergunta a seguir:



Quais sentimentos são despertados em você ao assistir o vídeo acima? *

Sua resposta

Quais são suas expectativas para o Biohack? *

Sua resposta

Formulário de Validação

Validação do Biohack: deslizamento de terra e enchentes no município de Igarassu/PE

Este formulário visa coletar dados para o Produto Técnico Tecnológico (PTT) desenvolvido pelo aluno Ayrlan Dourado, sob orientação da Profa. Dijannah Machado, no programa de pós-graduação em Rede do PROFCIAMB/UFPE.

A fim de validar o PTT, foi criado um Ebook, como produto secundário, para divulgar o modelo criado para o Ensino de Ciências Ambientais.

[O Ebook está disponível aqui.](#)

Sugere-se a leitura prévia do Ebook para responder ao formulário.

** Indica uma pergunta obrigatória.*

1. E-mail *

2. É professor da rede: *

Marcar apenas uma oval.

- Privada
 Pública
 Privada e Pública

3. Qual seu segmento de ensino? *

Marque todas que se aplicam.

- Anos Iniciais
 Anos Finais
 Ensino Médio
 Ensino Superior

4. Os conteúdos abordados no Biohack são apropriados para o Ensino Médio? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não
 Não tenho ciência

5. As atividades propostas são possíveis de serem aplicadas em sala de aula? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

6. Em sua opinião os temas abordados na sequência didática são de relevância ambiental na comunidade que você leciona? *

Considere 1 pouco relevante e 5 muito relevante.

Marcar apenas uma oval:

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

7. Numa escala de 1 a 5, você acha que os conteúdos do Biohack estão apresentados de forma clara, simples e objetiva, com uma linguagem adequada para o público-alvo? *

Considere 1 menor valor e 5 maior valor.

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

8. O produto Biohack poderia contribuir com sua prática pedagógica? *

Considere 1 menor valor e 5 maior valor.

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

9. Avalie o Produto Técnico Tecnológico (Biohack) de acordo com os cinco critérios da CAPES que estão apresentados abaixo. *

1. **Aderência:** avaliar se o projeto está vinculado às Ciências Ambientais;
2. **Impacto:** a avaliação deste critério está relacionada com as mudanças causadas pelo produto técnico ou tecnológico no ambiente em que o mesmo está inserido;
3. **Aplicabilidade:** o critério aplicabilidade faz referência à facilidade com que se pode empregar a produção técnica/tecnológica;
4. **Inovação:** o conceito de inovação é muito amplo, mas em linhas gerais, pode-se definir como a ação ou ato de inovar, podendo ser uma modificação de algo já existente ou a criação de algo novo;
5. **Complexidade:** grau de dificuldade para a execução do trabalho, quando maior o grau mais próximo do excelente;

Marcar apenas uma oval por linha.

	Fraco	Moderado	Satisfatório	Muito Bom	Excelente
Aderência	<input type="radio"/>				
Impacto	<input type="radio"/>				
Aplicabilidade	<input type="radio"/>				
Inovação	<input type="radio"/>				
Complexidade	<input type="radio"/>				

10. Caso você tenha alguma crítica ou sugestão, esteja à vontade para compartilhar aqui. Em havendo, também, elogios, aproveite esta oportunidade.
