



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E
TECNOLÓGICA- EDUMATEC

SIMONE RODRIGUES LAUREANO

CLUBES DE ROBÓTICA NA REDE MUNICIPAL DO RECIFE:

Uma análise na perspectiva do engajamento estudantil

RECIFE

2019

SIMONE RODRIGUES LAUREANO

CLUBES DE ROBÓTICA NA REDE MUNICIPAL DO RECIFE:

Uma análise na perspectiva do engajamento estudantil

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco como requisito para obtenção do grau de Mestre.

Área de concentração: Educação Tecnológica

Orientadora: Prof. Dr^a. Maria Auxiliadora Soares Padilha

RECIFE

2019

SIMONE RODRIGUES LAUREANO

CLUBES DE ROBÓTICA NA REDE MUNICIPAL DO RECIFE:

Uma análise na perspectiva do engajamento estudantil

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco como requisito para obtenção do grau de Mestre.

Aprovada em 28/02/2019

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr^a. Maria Auxiliadora Soares Padilha (Orientadora e Presidente)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof.^o Dr. Marcos Alexandre de Melo Barros (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof.^a Dr^a. Querte Teresinha Conzi Mehleck (Examinadora Externa)
Faculdade de Ciências Contábeis e Administrativas de Taquara

Dedico este trabalho aos meus três filhos queridos: Emanuel, Ana Eloísa e Enrique, fontes de inspiração para a minha vida.

AGRADECIMENTOS

Com a alma radiante e com a mente altamente produtiva diante deste trabalho tão singular em minha vida que me trouxe muitos aprendizados nesse tempo de escrita e leitura, de vivências e emoções eu não poderia deixar de agradecer e engrandecer a Jesus por tanto amor, tanta inspiração, tanto cuidado comigo neste tempo e sempre.

A minha linda e amada, psicóloga, amiga, mentora e orientadora: Maria Auxiliadora Padilha. Mais um presente de Deus na minha vida. É quando entendemos que nada é por acaso, tudo é um lindo projeto do Criador.

Ao meu companheiro Everaldo que segue comigo nessa jornada há 22 anos, me fazendo plena e me motivando todos os dias com sua doce ternura e amor. Deus não poderia ter me dado presente melhor.

Aos nossos lindos, amados filhos: Emanuel, Ana Eloísa e Enrique por estar sempre ao meu lado, me encorajando e se orgulhando das horas que a mamãe passou estudando. Um exemplo para a vida de vocês!!!

A minha querida mãe Marluce por me cobrir com suas orações e também por perdoar minhas ausências nesse tempo.

Aos amigos Georgina e Abraham que me acolheram com carinho, colaboraram intensamente com este trabalho e me motivaram a ponto de me engajar de forma emocional, comportamental, cognitiva, e agêntica com essa temática tão rica para a educação.

Aos amigos do grupo de pesquisa Laboratório de Pesquisa e Práticas: Educação, Metodologias e Tecnologias (EDUCAT/UFPE/CNPq) que muito contribuíram nesse tempo de estudo, muito aprendizado regado a muito café e boas conversas.

A minha amiga Andrea, por ter estado comigo e me ajudado nas horas mais difíceis nestes últimos dias de escrita. Obrigada por sua presença, sua palavra amiga e seu carinho que me confortou por muitas vezes.

As professoras multiplicadoras da UTEC Gregório Bezerra por me darem total apoio na coleta de dados, e pelas contribuições de suas vivências com os clubes de robótica e pelo compromisso de vocês com a Educação. Tenho orgulho de vocês!!!

As professoras e professores que aceitaram nosso convite em participar desta pesquisa e que com muito carinho me receberam e dedicaram um tempinho pra me atender. Parabéns aos professores envolvidos neste projeto, vocês são vencedores assim como seus alunos nos desafios que enfrentam todos os dias.

As gestoras das escolas por permitir nossa pesquisa e por me tratar com tanto respeito e simpatia. Parabéns a vocês pela excelente gestão que pude observar nestas pesquisas. É contagiante, ver o compromisso de vocês com os estudantes da RMER.

A diretora, amiga e colaboradora Maria Cristina Brito da UTEC Gregório Bezerra, por todo apoio e motivação para a realização deste trabalho, por acreditar em mim e me fazer seguir em frente. Deus te abençoe infinitamente mais.

Ao núcleo de pesquisa da Diretoria Executiva de Tecnologia na pessoa de Jobson que me ajudou com o levantamento de produções científicas da RMER e muitas outras contribuições em minha escrita.

A Diretoria Executiva de Tecnologia na Educação por colaborar neste material com informações e dados referentes ao trabalho de robótica desenvolvido na RMER.

A Prefeitura do Recife, por me proporcionar este tempo de estudo me dando condições para me tornar um profissional mais preparado para a docência, e que toda ideia ou decreto contrário a isso seja muito bem avaliado para não penalizar ainda mais o professor mediante sua carreira e a sociedade.

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo analisar como a robótica educacional desenvolvida nos clubes das escolas implantados na Rede Municipal do Recife (RMER) contribuiu para o engajamento dos estudantes envolvidos. As repercussões desta ação como as conquistas e vitórias em campeonatos de robótica nos impeliram a investigar um tema ainda recente no Brasil, mas profundamente estudado no âmbito internacional e que têm impacto diretamente na qualidade de ensino: o engajamento estudantil. E para uma análise qualitativa dos dados construímos um instrumento de mensuração dos indicadores de engajamento nas dimensões: emocional, comportamental, cognitiva e agêntica mediante uma revisão de literatura que orientou este trabalho. A coleta de dados foi realizada em cinco clubes de robótica da RMER, na qual entrevistamos 62 estudantes por meio de formulário com 16 questões que abordaram as dimensões do engajamento estudantil. Os resultados apresentados nesta pesquisa apontaram que no aspecto emocional 100 % dos alunos consideram a participação no clube de robótica uma atividade divertida e 85% afirmaram que melhoraram o seu relacionamento com os professores e com os colegas da escola. Na dimensão comportamental 96,8% avaliaram que essa participação exige esforço e persistência assim como 72, 6% opinaram que essa participação também os motiva a frequentar a escola, e 74,2 % consideram que melhoraram a concentração nos estudos. Na dimensão cognitiva 75% dos estudantes apontaram que a robótica ajudou a melhorar o aproveitamento nas outras matérias em sala de aula e 67,7% que também corroborou na leitura e interpretação de problemas. Na dimensão agêntica, 80,6% se sentem mais à vontade para expressar suas opiniões e 62,9% se sentem mais estimulados a questionar as suas aprendizagens a partir do envolvimento com a robótica, confirmando nossa hipótese de que a robótica educacional trouxe contribuições favoráveis ao engajamento dos estudantes participantes dos clubes de robótica enquanto um espaço de colaboração, de construção de novos conhecimentos de forma significativa que promove o protagonismo e a motivação dos alunos provocando positivamente mudanças afetivas, comportamentais, cognitivas e agênticas neste cenário.

Palavras chave: Robótica educacional. Engajamento estudantil. Clubes de robótica.

ABSTRACT

This work aims to analyze how the educational robotics developed in the clubs of the schools located in Rede Municipal de Recife (RMER) contributed to the engagement of the students involved. The repercussions of this action as the victories and victories in robotics championships have impelled us to investigate a theme still recent in Brazil, but deeply studied in the international scope and that have a direct impact on the quality of teaching: the student engagement. And for a qualitative analysis of the data we constructed an instrument to measure the indicators of engagement in the dimensions: emotional, behavioral, cognitive and agentic through a literature review that guided this work. The data collection was carried out in five robotic clubs of RMER, in which we interviewed 62 students through a form with 16 questions that addressed the dimensions of student engagement. The results presented in this research pointed out that in the emotional aspect 100% of the students consider the participation in the robotics club a fun activity and 85% affirmed that they improved their relationship with the teachers and with the classmates of the school. In the behavioral dimension, 96.8% evaluated that participation requires effort and persistence, as 72.6% said that participation also motivates them to attend school, and 74.2% consider that they improved their concentration in the studies. In the cognitive dimension, 75% of the students pointed out that robotics helped to improve achievement in other subjects in the classroom and 67.7%, which also corroborated in reading and interpreting problems. In the agentic dimension, 80.6% feel more comfortable expressing their opinions and 62.9% feel more stimulated to question their learning from their involvement with robotics, confirming our hypothesis that educational robotics brought favorable contributions to the engagement of students participating in robotics clubs as a space for collaboration, to construct new knowledge in a meaningful way that promotes the protagonism and motivation of students positively provoking affective, behavioral, cognitive and agonistic changes in this scenario.

Keywords: Educational robotics. Student engagement. Robotics clubs.

LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1-	Dimensões da Escala e respectivos itens.....	50
Quadro 2-	Dimensões do engajamento analisadas pelo questionário.....	54
Gráfico 1-	Perfil dos estudantes da RMER participantes dos clubes de robótica que responderam á pesquisa.....	56
Gráfico 2-	Perfil dos professores da RMER em relação à formação acadêmica.....	58
Gráfico 3-	Perfil dos professores da RMER em relação à disciplina que atuam em sala de aula.....	58
Quadro 3-	Cronologia da Tecnologia na Educação na RMER.....	63

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-	Kit Educação Infantil.....	71
Figura 2-	Kit Ensino Fundamental I.....	76
Figura 3-	Kit Ensino Fundamental II.....	77
Figura 4-	Kit Story Starter.....	77
Figura 5-	Robô Humanoide NÃO.....	80
Figura 6-	Resultados da colocação dos estudantes da RMER desde a implantação da robótica nas escolas – OBR Prática.....	84
Figura 7-	Resultados da colocação dos estudantes da RMER desde a implantação da robótica nas escolas – OBR Prática.....	84
Figura 8-	Resultados da colocação dos estudantes da RMER desde a implantação da robótica nas escolas – OBR Prática.....	85
Figura 9-	Resultados da colocação dos estudantes da RMER desde a implantação da robótica nas escolas – OBR Prática.....	85
Figura 10-	Core Values.....	88
Figura 11-	Espaço tecnológico para atender o clube de robótica.....	93
Figura 12-	Estudantes no clube de robótica.....	93

LISTA DE TABELAS

Tabela1-	Ranking das competições da OBR prática.....	86
Tabela 2-	Conquistas do Programa Robótica na Escola.....	88
Tabela 3-	Distribuição dos resultados da avaliação dos estudantes participantes dos clubes de robótica em relação à dimensão emocional do engajamento, em termos de discordância e concordância ou indiferente com o conteúdo do tem.....	98
Tabela 4-	Distribuição dos resultados da avaliação dos estudantes participantes dos clubes de robótica em relação à dimensão comportamental do engajamento, em termos de discordância e concordância ou indiferente com o conteúdo do item.....	101
Tabela 5-	Distribuição dos resultados da avaliação dos estudantes participantes dos clubes de robótica em relação à dimensão cognitiva do engajamento, em termos de discordância e concordância ou indiferente com o conteúdo do item.....	103
Tabela 6-	Distribuição dos resultados da avaliação dos estudantes participantes dos clubes de robótica em relação à dimensão agêntica do engajamento do estudante, em termos de discordância e concordância ou indiferente com o conteúdo do item.....	106
Tabela 7-	Distribuição dos resultados da avaliação dos estudantes participantes dos clubes de robótica em relação a dimensão emocional do engajamento do estudante, em termos de discordância e concordância ou indiferente com o conteúdo do item.....	109
Tabela 8-	Distribuição dos resultados da avaliação dos estudantes participantes dos clubes de robótica em relação à dimensão comportamental do engajamento do estudante, em termos de discordância e concordância ou indiferente com o conteúdo do tem.....	113

Tabela 9-	Distribuição dos resultados da avaliação dos estudantes participantes dos clubes de robótica em relação à dimensão cognitiva do engajamento do estudante, em termos de discordância e concordância ou indiferente com o conteúdo do item.....	115
Tabela 10-	Distribuição dos resultados da avaliação dos estudantes participantes dos clubes de robótica em relação a dimensão agêntica do engajamento do estudante, em termos de discordância e concordância ou indiferente com o conteúdo do item.....	116

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	RELAÇÕES ENTRE A ROBÓTICA EDUCACIONAL E O ENGAJAMENTO ESTUDANTIL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA.....	22
3	O USO DA ROBÓTICA NA EDUCAÇÃO E A APRENDIZAGEM CRIATIVA	28
4	ENGAJAMENTO ESTUDANTIL: CONCEITOS, CONTEXTOS E VARIÁVEIS.....	35
4.1	DIMENSÕES DO ENGAJAMENTO ESTUDANTIL E SEUS INDICADORES.....	43
5	DESIGN METODOLÓGICO.....	46
5.1	INSTRUMENTOS DA COLETA DADOS E ANÁLISE	49
5.2	OS SUJEITOS DA PESQUISA	56
5.3	CAMPO EMPÍRICO.....	59
6	ANÁLISE DE DADOS E RESULTADOS.....	61
6.1	A POLÍTICA DE ENSINO NA REDE MUNICIPAL DO RECIFE: AS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO.....	62
6.2	PROGRAMA ROBÓTICA NA ESCOLA DA REDE MUNICIPAL DO RECIFE.....	69
6.3	REPERCUSSÕES DA IMPLANTAÇÃO DA ROBÓTICA NA REDE MUNICIPAL DE ENSINO.....	81
6.4	PESQUISA E PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE O USO DA ROBÓTICA DA REDE MUNICIPAL DO RECIFE.....	90
6.5	CLUBES DE ROBÓTICA NA REDE MUNICIPAL DE ENSINO.....	91
6.6	ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS COM OS ESTUDANTES.....	97
6.6.1	<i>Dimensão do Engajamento: Emocional</i>	<i>97</i>
6.6.2	<i>Dimensão do Engajamento: Comportamental.....</i>	<i>100</i>
6.6.3	<i>Dimensão do Engajamento: Cognitivo.....</i>	<i>102</i>
6.6.4	<i>Dimensão do engajamento: Agêntico.....</i>	<i>105</i>
6.7	ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS COM OS PROFESSORES.....	108
6.7.1	<i>Dimensão do Engajamento: Emocional.....</i>	<i>109</i>
6.7.2	<i>Dimensão do engajamento: Comportamental.....</i>	<i>112</i>

6.7.3	<i>Dimensão do Engajamento: Cognitivo.....</i>	114
6.7.4	<i>Dimensão do Engajamento: Agêntico.....</i>	115
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	118
	REFERÊNCIAS.....	122
	APÊNDICE A-TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PROFESSORES.....	129
	APÊNDICE B -TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO- PAIS.....	131
	APÊNDICE C- CARTA DE ANUÊNCIA.....	133
	APÊNDICE D- ENTREVISTA PARA AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE ENGAJAMENTO DOS ESTUDANTES DOS CLUBES DE ROBÓTICA.....	134
	APÊNDICE E- ENTREVISTA COM OS PROFESSORES PARA AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE ENGAJAMENTO DOS ESTUDANTES DOS CLUBES DE ROBÓTICA.....	138
	APÊNDICE F- ARTIGO CIENTÍFICO APRESENTADO PARA O CONGRESSO DO EDUTEC NA ESPANHA.....	142
	APÊNDICE G - ARTIGO CIENTÍFICO APRESENTADO PARA O XVI CONGRESSO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO - RECIFE/2018.....	152
	APÊNDICE H- ARTIGO CIENTÍFICO APRESENTADO NO V SEMENTEC EM RECIFE/2015.....	153
	ANEXO A - ARTIGO CIENTÍFICO APRESENTADO NO V CONGRESSO DO CONEDU EM RECIFE/2018.....	154
	ANEXO B - ARTIGO CIENTÍFICO APRESENTADO NO CONGRESSO CTRLE EM NATAL /2018.....	155
	ANEXO C - ARTIGO CIENTÍFICO APRESENTADO NO CONGRESSO CTRLE EM NATAL /2018.....	156
	ANEXO D- ARTIGO CIENTÍFICO APRESENTADO NO SEMINÁRIO DE ESTUDOS EM NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO- RECIFE/2018.....	157

1 INTRODUÇÃO

O cenário educacional brasileiro fomenta uma reflexão crítica sobre a qualidade de educação no Brasil e que podemos interpretar pelo índice de desenvolvimento da educação básica (IDEB). Este índice que agrega a nota da Prova Brasil, prova de conhecimentos que é aplicada em cada escola do país, sintetiza assim um valor numérico para representar o desenvolvimento de cada unidade de ensino, a cada estado e ao país.

De acordo com o portal do MEC¹, esses sistemas nacionais de avaliação promovem estudos e pesquisas sobre o Sistema Educacional Brasileiro com o fim de formular e implementar políticas públicas para a melhoria da qualidade de ensino.

Considerando que essas avaliações nacionais propõem verificar tanto o desempenho dos alunos no tocante a construção de habilidades e competências como os fatores que interferem na aprendizagem, entendemos que esse monitoramento é utilizado para fornecer parâmetros para a melhoria na qualidade de ensino.

Diante da minha experiência como pedagoga que atuei em sala de aula sempre buscava novas formas de envolver meus alunos no processo de ensino-aprendizagem não só no aspecto cognitivo, mas comportamental e emocional, pois eles estão intrínsecos nesse processo de envolvimento e participação do aluno no ambiente escolar.

E diante desses resultados, mesmo com uma revolução tecnológica em nossa sociedade, com novos cenários de aprendizagens e novas abordagens metodológicas em vista, ainda não atingimos a meta, nem alcançamos a nota 6,0 nos índices de desenvolvimento segundo o IDEB. É notório se acompanharmos a evolução desses índices, houve sim um avanço, mas ainda não é o ideal.

Em meio a essa busca de novas e efetivas propostas e estratégias de aprendizagem no sentido de promover condições favoráveis para a construção do conhecimento e de alguma forma potencializar o envolvimento dos alunos nesse

¹ Portal do Mec disponível em: portal.mec.gov.br/inicio/190-secretarias-112877938/setec-1749372213/18843-avaliacoes-da-aprendizagem

processo, compreendemos que não é só o fator cognitivo dos estudantes que determina esse desenvolvimento.

Pressupondo que propostas didáticas inovadoras não só contemplam buscar novas formas de envolver os alunos no processo de ensino-aprendizagem no aspecto cognitivo, mas de mesma relevância o aspecto comportamental e emocional, entendemos que eles estão inseridos nesse processo de envolvimento e participação do aluno no ambiente escolar. E é salutar lembrar que estas avaliações regionais e estaduais em nosso território nacional não contemplam esses aspectos.

Será possível incorporar as estas avaliações, alguns instrumentos que de forma qualitativa mensurem o envolvimento dos alunos? O desempenho de aprendizagem dos estudantes constatado pelos sistemas nacionais de avaliação nos remete a refletir a função da escola que vai além de ser um espaço para aprendizagem formal ou de desenvolvimento da cognição, ela tem o compromisso com a socialização dos estudantes e de levá-los ao exercício da cidadania. É tarefa da escola promover um ambiente propício para o desenvolvimento intelectual, emocional e afetivo de seus alunos.

Durante os anos que lecionei para os alunos do ensino fundamental, mesmo no começo de minha carreira já me deparei, nos anos 90, com a questão da inclusão digital. E na ânsia de conhecer e explorar as tecnologias da informação e da comunicação (TIC) procurei inovar minha prática pedagógica com a inserção dos artefatos tecnológicos disponíveis na escola.

Desta forma, em minha experiência docente, fui desafiada como todo professor a integrar as tecnologias no processo ensino-aprendizagem, tendo em vista que fui fortemente influenciada em minha formação acadêmica pela abordagem construtivista e, assim, para obter melhores resultados de aprendizagem com os meus alunos, procurei buscar novas práticas e estratégias de aprendizagem.

Durante esta rica experiência também foi possível observar como os alunos respondiam ao uso das tecnologias em sala de aula, da forma como participavam com mais envolvimento ou não, como também avaliar minha prática que provocasse vivências mais significativas.

Diante deste meu envolvimento com as tecnologias me aprofundei neste estudo e conseqüentemente busquei novas áreas de atuação com o uso dessas ferramentas, e logo comecei a desenvolver outras atividades profissionais na área de educação diretamente relacionadas às TIC. Atuando como professora

multiplicadora, tive a experiência de acompanhar algumas escolas da rede municipal de ensino do Recife (RMER), com a função de promover formação continuada no espaço escolar e assim fomentar nos professores a necessidade de incorporar o uso das tecnologias na prática pedagógica. Paralelamente desenvolvi atividades docentes em cursos de inclusão digital para jovens e adultos.

Com o avanço das tecnologias e com a necessidade de reestruturação dos ambientes da escola para atender a essa nova demanda de utilizar os recursos tecnológicos adquiridos pela RMER, tive a oportunidade de participar tanto processo de implantação dessas ferramentas, como investigar formas de integrar as tecnologias seja para o uso pedagógico dos alunos, seja para promover espaços de formação para os professores no sentido de sensibilizar e preparar para uma prática pedagógica baseada em uma aprendizagem mais colaborativa promovida com essas tecnologias.

Nesta contextualização, trago uma reflexão sobre minha prática pedagógica que transformou minhas inquietações e algumas hipóteses em objeto de estudo de pesquisa, para a qual busco compreender e relacionar os fatores e as possibilidades que favorecem um ambiente propício para que o aluno se sinta comprometido, protagonista e autônomo no processo de significação da aprendizagem a partir de um espaço interativo, colaborativo e tecnológico.

Nesse sentido, questionamos também como uma ferramenta tecnológica pode contribuir para o engajamento desses alunos no ambiente escolar, e mediante quais estratégias o professor vem utilizando ou pode utilizar para envolvê-los de forma tal que possa resultar em aprendizagens significativas diante de novos cenários inovadores e tecnológicos. No caso da RMER, o nosso olhar se relaciona ao uso da robótica educacional e suas implicações no engajamento estudantil, como o contexto de aprendizagem oferecido por esta tecnologia motiva os alunos para o engajamento.

Atualmente a questão do engajamento estudantil é um fator que se apresenta relevante na investigação da qualidade educacional. No entanto, as avaliações nacionais aplicadas nas escolas no Brasil, como o a Prova Brasil não mensuram como e de que forma os alunos se engajam ou não nas atividades propostas no ambiente escolar. Esta preocupação é muito pertinente diante do contexto social, econômico e tecnológico em que vivemos, visto que há uma necessidade que extrapola a mensuração dos aspectos cognitivos, para uma efetiva mudança na

melhoria dos índices de rendimento escolar, assim se faz necessário também compreender quais fatores estão intrínsecos neste processo e que podem promover novas formas de potencializar a aprendizagem.

Para Martins e Ribeiro (2017), que fez um estudo sobre as dimensões do engajamento estudantil para o contexto brasileiro, as instituições não se preocupam em avaliar a interação dos alunos, pois os sistemas de avaliação só limitam a analisar os resultados de aprendizagem, que, por sua vez, em sua maioria, mensuram apenas conteúdos conceituais e factuais.

A questão da construção dos indicadores de engajamento estudantil ainda é recente no cenário nacional, mas estes parâmetros já estão definidos internacionalmente. Nos estudos internacionais como nos EUA, Canadá, Austrália e África o engajamento estudantil pressupõe muito mais que resultados de aprendizagem, ele traz importantes contribuições para o desenvolvimento educacional.

E esses estudos apresentam diferentes variáveis sobre o engajamento estudantil que podem ser analisadas de acordo com uma categorização de dimensões: afetiva, comportamental, cognitiva e agêntica.

Nesta investigação do uso da robótica na RMER e suas implicações para o engajamento estudantil, observamos que houve uma reestruturação dos espaços pedagógicos de tecnologia nas escolas, considerando que os antigos laboratórios de informática foram substituídos por tecnologias móveis, no caso, os tablets. A ideia desta inovação no espaço de tecnologia decorre da falta de espaço nas escolas.

Neste contexto, o envolvimento dos estudantes com o clube de robótica, aponta importantes contribuições para análise desse espaço de aprendizagem e dos seus participantes. Primeiramente envolve características pessoais dos alunos no que diz respeito a sua motivação para estudar, desenvolvimento pessoal e identificação com o que se estuda. Por outro lado, o aspecto institucional revela o ambiente e as práticas que promovem o engajamento desses estudantes quanto ao sentimento de pertencimento.

Outras tecnologias foram adquiridas por esta rede em vista de uma Política de Tecnologia na Educação da Secretaria de Educação que faz parte da Política de Ensino da Rede Municipal do Recife.

A Política de Tecnologia na Educação da Secretaria de Educação apresenta os fundamentos e princípios acerca da inserção das tecnologias no ambiente

escolar, pontuando programas, projetos e ações desenvolvidas pela secretaria de educação da Prefeitura do Recife.

E nesta proposta de promover programas com a inserção das tecnologias de acordo com esta política pública, identificamos na implantação do programa de robótica educacional na rede municipal um vasto campo de estudo mediante o envolvimento dos alunos frente a esta tecnologia, compreendendo que há uma necessidade de integrar esse artefato com uma nova metodologia em sua prática pedagógica fundamentada em projetos e resolução de problemas e desta forma também se apresenta como uma proposta de ensino baseada na interação, interdisciplinaridade e construção do conhecimento além da necessidade em sensibilizar os professores para o uso deste novo recurso didático tecnológico presente agora em sala de aula.

Entendemos que para investigar as contribuições promovidas pelos clubes de robótica nas escolas para o engajamento estudantil é necessário analisar as dimensões do engajamento emocional, comportamental, cognitivo e agêntico dos estudantes de anos finais da RMER, que são nossos objetivos específicos.

Assim, o nosso questionamento é de como está acontecendo efetivamente esta prática na RMER e direcionar o olhar para o engajamento destes estudantes dos anos finais do ensino fundamental nos clubes de robótica proposto pelo Programa Robótica na Escola (PRE) desde sua implantação e suas repercussões neste cenário. O que temos de novo realmente? Quais as relações do engajamento dos estudantes com essa nova prática? Objetivamente, de uma forma mais ampla propomos investigar como os clubes de robótica colaboram para o engajamento dos estudantes a partir do envolvimento nas atividades propostas e de forma mais específica buscamos analisar as dimensões emocionais, comportamentais, cognitivas e agênticas do engajamento estudantil a partir da participação dos estudantes de anos finais da RMER nos clubes de robótica.

A nossa hipótese é que a robótica educacional imbuída de uma metodologia baseada em resolução de problemas, colaboração, interdisciplinaridade, construções e desafios promovem o protagonismo, a autonomia e o engajamento dos estudantes no cenário escolar. O enfoque desta pesquisa não se relaciona apenas com a forma como a robótica, através do clube, vêm contribuindo para o envolvimento dos estudantes participantes, mas, fundamentalmente analisar as dimensões do engajamento que estão presentes nestas vivências pedagógicas de aprendizagem.

Sendo assim, a construção desta pesquisa se organizou de forma que no primeiro capítulo apresentamos uma revisão sistemática com o objetivo de buscar fundamentações na literatura que aborda as contribuições da robótica educacional para o engajamento estudantil e a partir desse contexto trazer quais as implicações da implantação da robótica no cenário da rede municipal do Recife na ótica do engajamento estudantil.

No segundo capítulo, trazemos o conceito de robótica na perspectiva da aprendizagem criativa considerando que esta ferramenta tecnológica em uma proposta de inovar os espaços da escola nos leva a várias reflexões mediante uma ação de política pública como aconteceu na RMER.

No terceiro bloco, abordamos o engajamento estudantil na perspectiva dos conceitos, dos contextos e das variáveis que ele apresenta a fim de aprofundarmos mais nosso estudo e propor uma análise mais específica trazendo os conceitos das quatro dimensões que pretendemos analisar o engajamento.

No quarto bloco, apresentamos o design metodológico desta investigação que se propôs diante do objetivo geral e dos objetivos específicos em analisar de forma qualitativa os dados coletados com os sujeitos envolvidos: professor, aluno e multiplicador através de gravações de áudio e formulário que foi também construído colaborativamente e avaliado por pesquisadores da área.

No quinto capítulo tratamos com análise de dados e com os resultados e as discussões promovidas por essa coleta, relacionando as respostas com as dimensões do engajamento definidas anteriormente a serem analisadas. E nesta análise trazemos a proposta política de ensino de tecnologia da RMER para uma maior compreensão do contexto de uso das tecnologias no contexto escolar elencando os programas apresentados por esta política, e em seguida apresentamos o Programa Robótica na Escola que faz parte da proposta de inovação e tecnologia da RMER com o intuito de promover o uso da robótica na rotina escolar. E abordamos também nos resultados as repercussões das ações dos clubes na RMER, como uma análise na perspectiva do engajamento desses estudantes envolvidos com a robótica; assim como as produções científicas oriundas da implantação do Programa Robótica na escola.

E pra finalizar apontamos nossas reflexões nas considerações finais, considerando o contexto da realidade da RMER na perspectiva do engajamento

estudantil nos cenários dos clubes de robótica a partir dos resultados alcançados mediante a coleta de dados e os relatos.

CAPÍTULO 02

RELAÇÕES ENTRE A ROBÓTICA EDUCACIONAL E O ENGAJAMENTO
ESTUDANTIL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

No intuito de compreender a relação entre o uso da robótica na educação e suas contribuições para o engajamento estudantil buscamos primeiramente uma revisão sistemática para analisar e fazer uma mostra de produções científicas com pesquisas com esta abordagem que fundamentam ainda mais nossas hipóteses.

Para apresentar os resultados de uma revisão sistemática da literatura sobre as relações entre o engajamento e a robótica na educação no ensino fundamental foram realizadas buscas a partir de pesquisas no Portal de Periódicos da CAPES e no Google Scholar com produções científicas no período entre 2012 a 2017 para investigar o que há na literatura sobre engajamento estudantil e as relações com a robótica educacional no ensino fundamental. Não foi possível encontrar nenhum artigo na busca com strings em português, assim utilizamos como chave de busca as seguintes strings: "educationalrobotics" AND "elementaryschool" AND "studentengagement" AND "motivation". A partir desta busca encontramos 55 artigos, revisados por pares, e para definir os critérios de inclusão e exclusão se fez necessário uma leitura prévia dos resumos publicados com o objetivo de refinar a amostra.

Desta forma seguimos os seguintes critérios de exclusão:

- a) Títulos que não contemplaram nenhuma das palavras chaves presentes na busca;
- b) Artigos que não apresentaram relevância quanto ao tema investigado;
- c) Artigos que só tratavam na robótica educacional no ensino superior;
- d) Artigos que só tratavam na robótica educacional no ensino médio
- e) Artigos que só tratavam na robótica educacional na educação infantil;
- f) Artigos que só tratavam na robótica educacional na educação especial;
- g) Artigos que não abordavam o tema engajamento estudantil.

Foram incluídos os artigos que contemplaram os termos engajamento e, robótica no ensino fundamental, com foco no ensino fundamental com estudantes do 6° ao 9° ano.

A partir desses filtros realizados nos periódicos encontrados foi possível organizar os dados relevantes das pesquisas em relação aos objetivos, resumos e resultados para uma análise temática do conteúdo e uma avaliação crítica e assim compreender quais pesquisas apontam para elementos mais próximos que auxiliem na construção deste objeto de estudo.

Dentre os 55 artigos encontrados na busca no Google Scholar, apenas 4 periódicos atenderam aos critérios de inclusão e exclusão, na forma como abordaram a questão das relações do engajamento estudantil e a robótica no ensino fundamental II. Nos periódicos da CAPES encontramos 8 artigos, dos quais 5 foram excluídos seguindo os critérios acima descritos e que foram aplicados também a base do Google Scholar.

O trabalho de Kim, Yuan e Doshi (2015) cujo título **“Robotics to Promote Elementary Education Pre-service Teachers’ STEM Engagement, Learning, and Teaching”** traduzindo **(Robótica para promover o engajamento, o aprendizado e o ensino do STEM dos professores de pré-serviço na educação básica)** propõe um projeto de intervenção através de um curso de formação com o objetivo de ajudar os professores a aprender como projetar e implementar aulas de ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM) usando a robótica. Foram investigados nessa preparação dos professores especificamente, o engajamento, a aprendizagem e o ensino da STEM por meio da robótica. Os dados foram coletados a partir de pesquisas, observações em sala de aula, entrevistas e planos de aula. Tanto a análise quantitativa como a qualitativa dos dados indicaram que os professores em exercício realizavam atividades de robótica ativamente e conscientemente. Seu engajamento STEM melhorou no geral. Seu envolvimento emocional (por exemplo, interesse, prazer) no STEAM melhorou significativamente e, por sua vez, influenciou seu envolvimento comportamental e cognitivo. Seus projetos de aula mostraram que o ensino STEM estava se desenvolvendo em direções produtivas, embora fosse necessário mais trabalho. Essas descobertas sugerem que a robótica pode ser usada como uma tecnologia em atividades projetadas para melhorar o engajamento e o ensino da STEM por meio de melhores atitudes em relação ao STEM. Essa pesquisa contribui para nosso trabalho, pois sugere que a robótica pode ser usada como uma tecnologia em atividades projetadas para melhorar o engajamento e o ensino da STEM por meio de melhores atitudes em relação ao STEM.

Outra pesquisa de Nemiro, Arriva e Jawahal (2015) que também seguiu essa mesma linha de estudo ao buscar na robótica o engajamento dos alunos nas disciplinas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática tem o título de **“Developing Creative Behavior in Elementary School Students with Robotics”** traduzindo, **(Desenvolvendo Comportamento Criativo em Alunos do Ensino**

Fundamental com Robótica), O objetivo deste estudo exploratório e observacional foi examinar como um programa de robótica promove o comportamento criativo dos alunos. Este estudo foi aplicado com 194 alunos (4ª a 6ª séries), realizados em três salas de aula, durante três anos. Segundo o estudo, os resultados revelaram que as salas de aula de robótica promovem o desenvolvimento criativo dos alunos favorecendo possibilidades de aprendizagem em matemática e ciências concluindo assim que os alunos ao trabalharem em tarefas criativas com robótica houve engajamento.

Encontramos outro foco do engajamento estudantil com o uso da robótica no trabalho de Taylor (2016) intitulado **“CollaborativeRobotics, More Than Just Working in Groups: EffectsofStudentCollaborationon Learning Motivation, CollaborativeProblemSolving, and Science ProcessSkills in RoboticActivities”** traduzindo, **“Robótica colaborativa, mais do que apenas trabalhar em grupos: efeitos da colaboração entre alunos na motivação para aprender, na resolução colaborativa de problemas e nas habilidades dos processos em ciências em atividades robóticas”**. O objetivo do estudo com a robótica pode colaborar na criação de um ambiente produtivo e motivador a partir da resolução colaborativa de problemas e as habilidades do processo científico. O estudo também identificou a importância na robótica integrada ao currículo trouxe estratégias cientificamente fundamentadas para melhorar os resultados atitudinais para alunos de várias experiências robóticas. Este trabalho não traz o conceito de engajamento, mas continuamente faz referência a função motivadora da robótica tanto para o aluno quanto para o professor na perspectiva da colaboração. E esse elemento também é verificado em nossa pesquisa quando estamos investigando a metodologia proposta pela robótica educacional baseada em uma metodologia de resolução de problemas promovendo o trabalho em equipe e a colaboração que pode promover o engajamento estudantil.

Outro importante trabalho para nossa pesquisa é de Tsang, Anderson e Gavan (2016) com a pesquisa **“The practicalapplicationof LEGO® MINDSTORMS® robotics kits: does it enhanceundergraduatecomputingstudents' engagement in learningthe Java programming Java”**, traduzindo **“A aplicação prática dos kits de robótica LEGO® MINDSTORMS®: melhora o engajamento dos estudantes de computação na aprendizagem da linguagem de programação Java?Um estudo**

de caso de um educador sugere que a participação no FIRST® LEGO® League Jr. aumentou as habilidades, confiança e engajamento tanto do professor quanto dos alunos que levaram à integração de práticas de engenharia, e interesse em toda a escola.

Segundo os autores, a referente pesquisa mede o envolvimento do aluno com base em fatores afetivos, comportamentais, cognitivos e de desempenho. Questionários, entrevistas e observações foram exercidas a fim de explorar as razões pelas quais o envolvimento do aluno é afetado. As descobertas sugerem que a robótica LEGO® MINDSTORMS® ²está envolvendo os alunos de forma positiva para aprender a linguagem de programação Java em um nível de graduação. Este trabalho contribui bastante para a investigação do engajamento estudantil das relações com o programa de robótica porque traz outro viés importante no programa que é justamente a questão da iniciação à programação e a preocupação com a importância deste estudo para a formação dos estudantes e de que forma este material específico de robótica que é o mesmo utilizado pela Rede Municipal de Ensino, pode ser analisado nas dimensões do engajamento estudantil.

Desta forma, a partir desta revisão da literatura podemos destacar algumas considerações importantes como utilizar a robótica como uma atividade escolar que integra ensinadas ciências, engenharia, tecnologia e matemática (STEM), promovendo a aprendizagem a partir do engajamento não só pelos estudantes, mas também pelos professores ao identificarem nesta ferramenta tecnológica a potencialidade de melhorar significativamente o envolvimento emocional, comportamental e cognitivo promovendo o comportamento criativo dos alunos. É consideravelmente relevante nestes periódicos que a intervenção da robótica pode criar um ambiente de colaboração melhorando a motivação do aluno, a resolução colaborativa de problemas e as habilidades do processo científico.

Esta revisão também sugere que a aplicação prática de objetos permite que os estudantes se engajem e entendam conceitos dentro de disciplinas de engenharia, robótica e computação mais facilmente do que métodos de ensino puramente teóricos, e que a aplicação prática da robótica afeta o engajamento de

²Resultado de uma parceria de mais de uma década entre o Media Lab do Massachusetts Institute of Technology (MIT) e o LEGO Group, o produto LEGO Mindstorms é constituído por um conjunto de peças da linha tradicional (tijolos cheios, placas, rodas) e da linha LEGO Technic (tijolos vazados, motores, eixos, engrenagens, polias e correntes), acrescido de sensores de toque, de intensidade luminosa e de temperatura controlado por um processador programável, o módulo RCX (RoboticCommand Explorer).

estudantes de computação na aprendizagem da linguagem de programação e que essa combinação torna agradável a aquisição de habilidades tecnológicas.

CAPÍTULO 03

O USO DA ROBÓTICA NA EDUCAÇÃO E A APRENDIZAGEM CRIATIVA

É inevitável diante de tantas transformações e inovações tecnológicas em que estamos submersos, não considerar que essas mudanças já apontam para novas formas de ensinar e novas formas de aprender, e que para atender os alunos categoricamente nativos digitais se faz necessário e urgente novas abordagens educacionais.

O que a tecnologia traz hoje é integração de todos os espaços e tempos. O ensinar e aprender acontece numa interligação simbiótica, profunda, constante entre o que chamamos mundo físico e mundo digital. Não são dois mundos ou espaços, mas um espaço estendido, uma sala de aula ampliada, que se mescla, hibridiza constantemente. Por isso a educação formal é cada vez mais blended, misturada, híbrida, porque não acontece só no espaço físico da sala de aula, mas nos múltiplos espaços do cotidiano, que incluem os digitais. O professor precisa seguir comunicando-se face a face com os alunos, mas também digitalmente, com as tecnologias móveis, equilibrando a interação com todos e com cada um. (MORAN, 2015, p.16).

Neste trecho, Moran traz aspectos fundamentais da inovação em sala de aula, tendo em vista esse avanço tecnológico em nossa sociedade como podemos citar a inteligência artificial, a internet das coisas, a cultura maker e a robótica, e como elas vêm influenciando na construção de propostas didáticas que levem a uma aprendizagem mais criativa.

Podemos fazer mudanças progressivas na direção da personalização, colaboração e autonomia ou mais intensas ou disruptivas. Só não podemos manter o modelo tradicional e achar que com poucos ajustes dará certo. Os ajustes necessários – mesmo progressivos - são profundos, porque são do foco: aluno ativo e não passivo envolvimento profundo e não burocrático professor orientador e não transmissor (MORAN,2015, p.22).

Um aspecto importante desse processo de mudança de paradigma na educação é a ideia da personalização da aprendizagem, bem colocado por Moran. Em meio a propostas de ensino baseados em uma aprendizagem autodirigida como nos movimentos maker, que leve os alunos a colocarem “a mão na massa”, a inovação de aprender propondo práticas inovadoras que levam a potencializar a participação e o engajamento dos estudantes pelas tecnologias.

Diante de um cenário de propostas inovadoras para a educação, muito vem se vislumbrando a partir de novos ambientes de ensino-aprendizagem no qual o foco é um olhar na participação ativa do aluno nesse processo e no seu empoderamento visto que estamos vivendo numa era de fabricação digital. Essa nova era maker também protagoniza ambientes inovadores como o intuito de potencializar aprendizagem neste contexto tecnológico e de mudança de paradigma.

É de fundamental importância nesse momento de mudanças tecnológicas que a escola reflita sobre a reprodução das antigas práticas e práxis pedagógicas. Os educandos necessitam de formação continuada durante o seu processo de formação científica, para auxiliar no entendimento da relação dialógica entre os processos de mudanças tecnológicas e o mundo a sua volta – transformações que podem alterar a sua forma de ver e pensar os problemas do mundo moderno. (CÉSAR, 2009, p.54)

E frente a essa realidade de diferentes artefatos tecnológicos disponíveis para o uso pedagógico nas escolas, a robótica têm se destacado como uma dessas ferramentas tecnológicas relevantes para o desenvolvimento cognitivo, afetivo, comportamental e agêntico do aluno no processo ensino-aprendizagem nessa perspectiva de uma cultura maker, de aprender fazendo.

Esse olhar sobre maker com a robótica surgiu com Seymour Papert que trouxe a conceituação de robótica a partir do ensino tecnológico com o uso do computador aplicando na prática a teoria de Piaget, no que concerne o fundamento da experimentação, do aprender fazendo na qual o aluno é o construtor do conhecimento.

Segundo Sartório (2010), que fez um trabalho de tradução e comentários da obra enfatiza que Piaget (1973), destaca que é relevante para a construção do conhecimento pelo aluno uma proposta de uma atividade prática em oposição à abstração, sendo fundamental nesse processo de construção do conhecimento ao dinamizar o espaço de ensino-aprendizagem proporcionando o trabalho em equipe e o envolvimento do estudante ao possibilitar uma aprendizagem colaborativa, o estímulo à pesquisa e a autoria.

Neste fundamento de significação de aprendizagem e da importância da interação do aluno através da mediação via linguagem de programação é que Seymour Papert conceitua uma nova abordagem de aprendizagem, o

construcionismo, sendo esta uma síntese do construtivismo de Piaget e da abordagem interacionista de Vygotsky.

Enquanto Piaget (1977) em sua teoria de aprendizagem construtivista aborda as habilidades das crianças em diferentes estágios de desenvolvimento, ambas são teorias epistemológicas com enfoque na produção do conhecimento pela criança no processo ativo de interação.

Piaget denomina seu modelo de educação como método ativo, já que a criança deve ser conduzida ao saber através da manipulação ativa frente aos objetos, podendo experimentar ou vivenciar ao máximo. Ele faz apologia da criança como um “cientista” que aprende a pensar pela experimentação e pela interpretação do mundo. Sua ênfase na relação entre o sujeito e o objeto de conhecimento faz de sua teoria um modelo interacionista. (GOMES, 2002, p.24)

Seymour Papert aborda a teoria de aprendizagem construcionista baseada na realização de uma ação concreta, no resultado de um produto a partir do uso de artefatos tecnológicos enfatizando o modo de aprender. Assim, o construcionismo propõe um novo paradigma educacional através de um ambiente inovador para a construção coletiva do conhecimento com novas práticas pedagógicas através da criação, das descobertas, da socialização e da interação dos sujeitos neste cenário de potencializar a aprendizagem.

Pode-se afirmar que Papert, em sua preocupação com o afetivo, procurou ir além de Piaget no sentido de procurar os elementos da aprendizagem que vão além da cognição. Os trabalhos de Piaget deram sentido para as engrenagens da infância de Papert, mas esse sentido vai além do conhecimento matemático forma, estende-se ao corporal (LOPES, 2008, p.46).

Para Lopes (2008) mesmo diante de um quadro educacional que se baseia na repetição de modelos e de conceitos pré-estabelecidos, os projetos de robótica educativa construtivista aparecem com alternativa viável para proporcionar novo movimento no processo de ensino-aprendizagem.

Sob o ponto de vista do ferramental tecnológico para educação, a robótica é uma tecnologia emergente que tem se tornado elemento praticamente obrigatório nas escolas modernas devido à sua

possibilidade de atuação em diversas dimensões. A temática associada aos robôs – representantes inatos das novas tecnologias no imaginário do jovem da atualidade – tem mostrado grande aceitação pelos mesmos. Mais do que isso, essa temática tem propiciado o surgimento de um novo leque de atividades práticas construtivas: kits robóticos têm sido frequentemente utilizados em escolas de ensino fundamental às universidades, com excelentes resultados em todos os níveis em termos de mudança de paradigma para o aprendizado baseado na experimentação, trabalho em grupo e motivação do corpo discente (OBR³).

Papert e tantos outros autores e pesquisadores defendem o uso da robótica para promover o comportamento criativo dos alunos, como um meio de potencializar a aprendizagem e empoderar os alunos através de experiências dos alunos em “fazer” e um contexto de inovação na educação em uma perspectiva de cultura Maker.

Para Munhoz, (2015, p.36) “há uma necessidade de engajamento dos alunos para tanto, os ambientes de aprendizagem como estão estabelecidos na sociedade contemporânea devem estar centrado nos alunos”; e esse processo de personalizar o aprender está em consonância com a proposta de empoderar os alunos, fomentar o protagonismo e desenvolver a autonomia.

Lopes (2008), também ressalta em sua tese intitulada de “A exploração de modelos e os níveis de abstração nas construções criativas com a robótica educacional”, como esta ferramenta tecnológica pode favorecer a dimensão da inteligência e da cognição em relação à produção de inovação que promove a aprendizagem criativa.

César (2013) traz em seus estudos e experiências pedagógicas com robótica os seguintes conceitos:

Assim, Robótica Pedagógica ou Educacional refere-se ao conjunto de processos e procedimentos envolvidos em propostas de ensino e de aprendizagem que utilizam os dispositivos robóticos como tecnologia de mediação para a construção do conhecimento. Dessa forma, as discussões sobre Robótica Pedagógica não se restringem às tecnologias ou aos artefatos robóticos e cognitivos em si, nem ao ambiente físico, onde as atividades são desenvolvidas, e sim às possibilidades metodológicas de uso e de reflexão das/sobre tecnologias informáticas e robóticas nos processos de ensino e de aprendizagem. (2013, p. 55)

³<http://www.obr.org.br>

E, neste contexto, a robótica é uma ferramenta tecnológica e didática para apropriação da lógica porque promove atividades que estimulam o raciocínio lógico, estimula o trabalho em grupo, interdisciplinaridade, resolução de problemas, liderança, motivação e aprimora a criatividade individual e coletiva.

Na atualidade, em um período que abrange as últimas décadas, as descobertas desenvolvidas pela ciência que estuda a mente trouxeram contribuições importantes. As Teorias criadas como consequência provocaram mudanças nas formas de ensinar, no desenvolvimento dos currículos, nas formas de abordagem dos processos de ensino e aprendizagem na criação de ideias pedagógicas. (MUNHOZ, 2015, p.62)

Para engajar esses alunos segundo Munhoz (2015, p.47), “o professor assume um novo papel, altamente estratégico, que utiliza técnicas de desenvolvimento pessoal”, o aluno precisa ser visto não só cognitivamente, mas emocionalmente. A aprendizagem criativa se configura com um enfoque diferenciado a partir do uso da robótica, que na sua proposta de uma busca de soluções criativas promove um ambiente educacional através da aprendizagem baseadas em problemas (ABP).

É um novo desafio para as instituições de ensino que têm como destaque a proposta de preparação dos alunos, com conhecimentos, habilidades e atitudes, que os permitam atuar de forma qualificada como “solucionador de problemas” uma das competências e habilidades mais exigidas no mercado contemporâneo, onde os profissionais têm de enfrentar o novo dia a dia, resultante da evolução acelerada da tecnologia. (MUNHOZ, 2015, p. 104)

Essa abordagem ABP está intrínseca na aprendizagem com o uso da robótica o que favorece um ambiente colaborador, criativo, interativo e tecnológico. E neste contexto Perrenoud (2000) aborda que as novas competências exigidas neste cenário educacional visam atender o envolvimento do aluno como sujeito ativo na construção de saberes, desta forma promovendo um desejo de aprender.

Em nossa revisão sistemática abordamos as contribuições de Taylor (2016) em sua tese acerca do potencial dos projetos de robótica como uma ferramenta educacional favorável à aprendizagem no tocante a motivação, resolução colaborativa de problemas e iniciação científica.

Projetos de robótica colaborativa são projetados para reforçar e auxiliar aprendendo na sala de aula geral, direcionando ciência, matemática, linguagem e engenharia padrões. O uso da tecnologia, através dos robôs, promove a interdisciplinaridade aspecto da STEM⁴ nas práticas do mundo real. O uso dos Cadernos de Engenharia e da apresentação da sua solução de grupo aos seus pares reforça os padrões de linguagem, promove reflexão estudantil e co-construção de conhecimento em projetos em grupo. O processo de identificar problemas e desenvolver soluções promove habilidades de processo científico e práticas de engenharia. O projeto de robótica colaborativa exige que os alunos usem o que eles aprenderam sobre robôs e estimulam o desenvolvimento de novos conhecimentos para projetar, construir e programar uma solução original para um problema que eles identifiquem determinado critério. (TAYLOR, 2016, p.60)

Segundo Kim, Yuan, Doshi (2015), em seus estudos sobre o uso da robótica para promover o engajamento há uma ênfase na importância de incorporar a criatividade no processo educacional e que já está intrinsecamente relacionado à proposta das construções robóticas, as quais desenvolvem o pensamento criativo e autêntico dos alunos.

Assim a robótica educacional assume um papel fundamental baseada em proposta metodológica pedagógica inovadora, criativa e tecnológica para a educação.

⁴A sigla **STEM** é um acrônimo em inglês usado para designar as quatro áreas do conhecimento: Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (em inglês Science, Technology, Engineering, and Mathematics)

CAPÍTULO 04

ENGAJAMENTO ESTUDANTIL: CONCEITOS, CONTEXTOS E VARIÁVEIS.

Ainda não é possível conceituar o termo engajamento estudantil diante de uma revisão da literatura devido aos vários e diferentes conceitos construídos, em virtude de diversos contextos pelos quais estes estudos se completam ou apresentam uma gama de variáveis, deixando uma ampla discussão sobre o tema.

O envolvimento é um conceito cuja definição se opera por aproximações sucessivas ou se obtém por derivação semântica. Em sentido genérico, refere-se ao interno da participação, à combinatória entre comprometimento e fruição, posto que está associado a ação e responsabilização. É um conceito reflexivo, que concilia interesse e obrigação. O envolvimento escolar é hoje essencialmente uma categoria psicológica. (MAGALHÃES, 2013, p.58).

O engajamento escolar tem chamado a atenção de pesquisadores, educadores e legisladores de vários países, como fator chave para abordar problemas como baixo rendimento, tédio e alienação estudantil, e os altos índices de evasão escolar (FREDRICKS; BLUMENFELD; PARIS, 2004).

Em síntese, a literatura científica, em relação ao conceito de engajamento escolar, aponta que seja determinado por múltiplos fatores. No Brasil, são poucos os instrumentos que avaliam engajamento escolar. Um instrumento estrangeiro que foi adaptado para a realidade brasileira por Gouveia (2009) é a Escala de Engajamento Escolar (EEE) (Schaufeli, Salanova, González-Romá, & Bakker, 2002). Em sua tese de doutorado, Gouveia (2009) analisou a estrutura fatorial do instrumento, utilizando os questionários respondidos por 1883 alunos de escolas particulares e públicas de Ensino Fundamental e Médio, sendo 981 de Aracaju e 902 de Maceió, com idade média de 14 anos, e a maioria do sexo feminino (STELKO-PEREIRA, VALLE e WILLIAMS, 2015, p.208).

Nesta pesquisa intitulada “Escala de Engajamento Escolar: análise de características psicométricas”, Stelko-Pereira, Valle e Williams (2015) utilizaram instrumento de Escala de Engajamento Escolar (EEE) com a finalidade de mensurar o engajamento dos alunos 6º a 9º ano do Ensino Fundamental e 1º ano do Ensino Médio de duas escolas públicas brasileiras que, ao apresentar índices de confiabilidade interna aceitáveis, prosseguiram com as demais etapas de validação do instrumento.

Esta pesquisa de Stelko-Pereira, Valle e Williams se identifica um pouco com este trabalho por apresentar características parecidas ao perfil que investigamos no

tocante à faixa etária dos alunos, o nível de curso e por ser um estudo de caso nacional, tendo em vista que os alunos participantes dos clubes de robótica, por nós investigados, são também estudantes de 6º ao 9º ano.

Como diz Trowler (2010), o termo engajamento estudantil nasceu de pesquisas anuais de larga escala de instituições nos EUA, Canadá e Austrália sobre o envolvimento do aluno com as atividades acadêmicas que provavelmente geram aprendizagem de alta qualidade.

Muito diferente do Brasil, no cenário internacional o termo engajamento estudantil é amplamente pesquisado, avaliado e estudado no âmbito acadêmico, como podemos citar nos Estados Unidos, o NationalSurveyofStudentEngagement (NSSE); na Austrália pelo AustralasianSurveyofStudentEngagement (AUSSE); e, na África do Sul pelo South AfricaSurveyofStudentEngagement (SASSE). Estas organizações desenvolvem, implementam e apoiam as pesquisas sobre engajamento estudantil no ensino superior na quais os autores George Kuh e Hamish Coates são os mais envolvidos. Estas pesquisas trazem instrumentos que mensuram os engajamentos dos estudantes nas diversas dimensões, seja ela comportamental, emocional, cognitiva ou agêntica e que têm por objetivo fundamental é compreender quais fatores influenciam positivamente no envolvimento dos estudantes promovendo engajamento seja ele acadêmico, escolar ou estudantil.

No Brasil, O Laboratório de Pesquisa e Prática - Educação, Metodologias e Tecnologias (Educat) que é coordenado pela professora Auxiliadora Padilha, do Programa de Pós-Graduação de Educação, Matemática e Tecnológica (Edumatec), e pelo professor Marcos Barros, do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PGECEM) do Centro Acadêmico do Agreste (CAA); desenvolve projetos de pesquisa, extensão e formação nas áreas de docência e aprendizagem; metodologias e tecnologias e coreografias didáticas e institucionais. Um dos objetivos estratégicos do grupo é articular parcerias e convênios numa perspectiva em rede de pesquisadores com institutos e grupos locais, nacionais e internacionais. Também compõem o Laboratório de Pesquisa e Práticas alunos de programas de mestrado e doutorado da UFPE e de programas de pós-graduações internacionais. Está desenvolvendo várias pesquisas sobre o tema, tanto na Educação Superior como na Educação Básica (BELCHIOR et al, 2018; PADILHA, et al, 2018; AZOUBEL; PADILHA, 2017, entre outros).

A proposta em avaliar os níveis de engajamento dos estudantes é justamente um meio de identificar quais fatores influenciam o envolvimento dos alunos na escola, quais estratégias favorecem uma aprendizagem mais significativa com perspectivas de ensino voltadas para o aluno como sujeito ativo na construção do conhecimento, inovando estratégias de aprendizagem que levem o aluno a ser protagonista no processo de aprender como aponta Meier e Garcia:

As escolas atuais têm crescido no estudo e no desenvolvimento de uma metodologia de concepção interacionista, pela qual são valorizadas ações individuais, os trabalhos em equipe, o desenvolvimento de projetos que envolvam a construção do conhecimento inter e transdisciplinar. Nesse contexto, o professor necessita transformar sua postura “cognitivista” para adotar a postura de mediador da aprendizagem, tanto quanto necessita mediar as relações entre os sujeitos da aprendizagem quanto aos seus conflitos, emoções, resistências, preferências e repulsas. (2007, p. 79).

A escola, no seu papel de conduzir o processo de desenvolvimento e aprendizado dos educandos é chamada a dialogar com as ferramentas tecnológicas incorporadas na vida social, utilizando como recursos para a prática educativa os inúmeros artefatos tecnológicos disponibilizados pela e para a sociedade da informação através das mudanças culturais ocorridas. É indiscutível que no contexto da globalização a educação se depara com a evolução tecnológica e informacional apontando importantes mudanças nas relações sociais, intelectuais e culturais tão latentes em uma sociedade fortemente digital.

Educar para a inovação e mudança significa planejar e implantar propostas dinâmicas de aprendizagem, em que se possam exercer e desenvolver concepções sócio-históricas da educação - nos aspectos cognitivo, ético, político, científico, cultural, lúdico e estético -em toda a sua plenitude e, assim, garantir a formação de pessoas para o exercício da cidadania e do trabalho com liberdade e criatividade. (KENSKI, 2007, p. 67).

Segundo Kenski (2007), essas mudanças e inovações tecnológicas, passam a ser também um desafio para o campo da educação, que frente às frequentes mudanças culturais pelas quais passa a sociedade, é exigida a caminhar no rumo

dessas transformações através de uma aprendizagem mais dinâmica.

E, neste cenário de construção de identidade em uma sociedade da tecnologia e da informação, se faz necessário uma mudança efetiva em nosso sistema educacional, uma postura ética nas bases de Educação nesse país na qual a educação acompanhe toda essa pós-modernidade no mesmo patamar de inovação e tecnologia e com o desafio de atender a sociedade no sentido de proporcionar uma educação de qualidade.

A educação escolar não deverá servir apenas para preparar pessoas para exercer suas funções sociais e adaptar-se às oportunidades sociais existentes, ligadas à empregabilidade, cada vez mais fugaz. Não estará voltada, tampouco, para a exclusiva aprendizagem instrumental de normas e competências ligadas ao domínio e à fluência no emprego de equipamentos e serviços. A escola deve, antes, pautar-se pela intensificação das oportunidades de aprendizagem e autonomia dos alunos em relação à busca de conhecimentos, da definição de seus caminhos, da liberdade para que possam criar oportunidades e serem os sujeitos da própria existência. (KENSKI, 2007, p. 66).

Assim, na busca em melhorar os resultados de desempenho dos estudantes é imprescindível promover oportunidades de aprendizagem mais significativas a partir de cenários educativos, criativos, interativos com diferentes estilos de aprendizagens que estimulem e envolvam os alunos, propondo assim o engajamento estudantil.

É possível elencar as variáveis que permeiam o engajamento estudantil neste discurso de Meier e Garcia (2007), quando seu enfoque está na mediação da aprendizagem por uma metodologia interacionista e que fatores emocionais, comportamentais, e cognitivos estão presentes nesse processo.

Sabattini (2015) aborda essa questão do envolvimento do aluno também como uma preocupação para as políticas educacionais e que está explícito na motivação para os estudos de engajamento estudantil, no tocante à evasão escolar, aos baixos rendimentos e comportamentos desviantes. E nessa perspectiva de melhorar o rendimento e o envolvimento dos alunos, o estudo do engajamento estudantil traz essas contribuições de criar instrumentos para analisar quais fatores, ou ações contribuem para o desenvolvimento dos estudantes.

É possível elencar as variáveis que permeiam o engajamento estudantil no discurso de Meier e Garcia (2007), quando seu enfoque está na mediação da

aprendizagem por uma metodologia interacionista e que fatores emocionais, comportamentais, e cognitivos estão presentes nesse processo.

Um dos instrumentos de pesquisa utilizados pelo AUSSE (COATES, 2005) e que avaliamos nesta pesquisa é que eles analisam 100 atividades mediante o contexto de aprendizagem, somado às informações sobre dados demográficos. Neste instrumento eles avaliam seis escalas que são categorizadas como níveis de envolvimento dos alunos: o desafio acadêmico no tocante a análise de como os alunos são desafiados a aprender; o aprendizado ativo, que é considerado o esforço do aluno em construir o conhecimento; as interações entre estudantes e funcionários no sentido de buscar quais as formas de interação estão presentes entre alunos, professores e equipe escolar; enriquecer as experiências educativas com a ampliação de atividades com a participação dos alunos; e ambiente de aprendizagem de suporte, no sentido de buscar quais os sentimentos de apoio vivenciados pelos alunos.

Contudo, a preocupação norte americana e europeia em investigar o engajamento estudantil a partir dessas avaliações é abordar o engajamento na ótica da instituição, no que se refere aos contextos de aprendizagens que promovam o envolvimento dos estudantes.

Em síntese, estes estudos convergem para um significado de engajamento estudantil, pelas quais suas variáveis são definidas por duas perspectivas: a do estudante e da instituição de ensino.

Na perspectiva do aluno as variáveis que permeiam o engajamento estão relacionadas ao tempo que dedicam às atividades escolares, as estratégias de estudo, a atenção, a interação com professores e colegas, o compromisso, a persistência, entre outras tantas que já são indicadas nas avaliações no sentido de buscar quais estratégias e contextos de aprendizagem que favoreçam o engajamento estudantil.

Na perspectiva da instituição de ensino, as variáveis estão relacionadas aos recursos e oportunidades de aprendizagens oferecidas aos estudantes, seja por meio de atividades extracurriculares, pelo envolvimento e boa relação com os professores promovidos pelo espaço escolar, bem como possibilitar a participação ativa dos estudantes no processo educacional em vista promoverem a autonomia do aluno, senso crítico e protagonismo.

Em uma investigação histórica, desde 1984, Astin apresenta uma análise sobre o engajamento estudantil considerando o envolvimento dos alunos a partir de suas experiências e fazendo correlações com o desenvolvimento dos alunos observando satisfação, persistência, desempenho acadêmico e engajamento social (TROWLER, 2010).

Assim, Trowler (2010), esclarece que o termo engajamento estudantil numa visão holística inclui feedback dos alunos, representação dos alunos, abordagens estudantis, organização institucional, espaços de aprendizagem, design arquitetônico e desenvolvimento da aprendizagem.

E, neste enfoque, o conceito de engajamento para Hu e Kuh (2001) também indica que a motivação para o aluno se envolver está diretamente relacionada à sua dedicação nas atividades que conseqüentemente vão gerar resultados desejados, pois o aluno engajado remete a concepção de qualidade do processo de ensino e aprendizagem e, neste sentido, as atividades podem direta ou indiretamente melhorar a aprendizagem dos estudantes.

Coates (2005) enquanto pesquisador do AUSSE, ainda enfatiza que o envolvimento dos alunos numa perspectiva construtivista mediante as atividades propostas pela instituição e pelo professor que proporcionem experiências educacionais enriquecedoras através de uma aprendizagem ativa e colaborativa com propostas desafiadoras que promovam a interação estudantil e pessoal.

Este conceito do engajamento estudantil remete ao envolvimento não só dos alunos, dos colegas, professores e gestores da escola, mas abrange as famílias também. A contribuição desse ambiente desafiante e colaborativo é motivar esses alunos a se engajarem.

Segundo Fredricks, Blumenfeld e Paris (2004), o conceito de envolvimento escolar tem atraído cada vez mais a atenção enviando um possível antídoto para o declínio da motivação acadêmica e realização. O engajamento é considerado maleável, responsivo a recursos contextuais, e passíveis de mudança ambiental.

A natureza multifacetada do envolvimento também se reflete na literatura de pesquisa, que define engajamento de três maneiras. O envolvimento comportamental baseia-se na ideia de participação; inclui envolvimento em atividades acadêmicas e sociais ou extracurriculares e é considerado crucial para alcançar resultados acadêmicos positivos e evitar o abandono. O envolvimento emocional engloba reações positivas e negativas a professores, colegas, acadêmicos e escola, e presume-se que ela tenha laços

com uma instituição e influencia a vontade de fazer o trabalho. Finalmente, o engajamento cognitivo baseia-se na ideia de investimento; incorpora consideração e disposição para exercer o esforço necessário para compreender ideias complexas e habilidades difíceis (FREDRICKS, BLUMENFELD E PARIS, 2004, p.60, tradução livre).

Segundo Faria (2008) que fez uma análise sobre o engajamento dos estudantes em atividades investigativas de ciências, foi possível compreender as relações que os alunos estabelecem com as atividades do ponto de vista comportamental, emocional e cognitivo. É fundamental analisar o engajamento a partir dessas dimensões visto que esses estudos, tanto no âmbito nacional como internacional, analisam as experiências dos estudantes mediante boas práticas que aumentam os níveis de engajamento.

E ainda mais relevante para a pesquisa, Parsons e Taylor (2011) conceitua o engajamento estudantil a partir envolvimento do aluno mediante comportamentos positivos, tornando-se um processo estratégico para a aprendizagem e que cria um ambiente propício que leva o aluno a aprender a aprender, e sintetiza ainda que a melhoria no engajamento estudantil está embutida de colaboração, tecnologia integrada e novas concepções de avaliação da aprendizagem.

Para resumir o aprimoramento do engajamento dos alunos, os temas e ideias que surgem mais vezes na literatura são: colaboração embutida, tecnologia integrada, investigação baseada em aprendizagem, avaliação para a aprendizagem e tornar a aprendizagem interdisciplinar e relevante para a vida real (PARSONS; TAYLOR; 2011 p.18, tradução livre).

Para Fredricks, Blumenfeld, Paris (2004), o engajamento estudantil é definido de três maneiras: o engajamento cognitivo, o engajamento comportamental, e o engajamento afetivo.

Essas diferenças qualitativas dentro de cada dimensão sugerem que o engajamento pode variar em intensidade e duração; pode ser a curto prazo e situação específica ou longa prazo e estável. O potencial de evolução em intensidade faz do engajamento um desejo resultado capaz. É razoável supor que o engajamento, uma vez estabelecido, construa em si, contribuindo assim para o aumento de melhorias em resultados mais distais de interesse. (FREDRICKS, BLUMENFELD; PARIS, 2004, p.61, tradução livre).

E esses estudos apresentam diferentes variáveis sobre o engajamento estudantil que podem ser analisadas de acordo com uma categorização de dimensões: afetiva, comportamental, cognitiva e agêntica.

E, nestas pesquisas, investigamos através dos estudos realizados tanto no âmbito nacional quanto internacional, que conceitos, estratégias, instrumentos e resultados são apontados de forma a respaldar este trabalho no sentido de compreender os diferentes níveis de engajamento, também chamados de dimensões do engajamento estudantil que estão intrínsecos neste contexto e que corroboram para melhorar a aprendizagem e consequentemente o rendimento escolar.

4.1 DIMENSÕES DO ENGAJAMENTO ESTUDANTIL E SEUS INDICADORES

Cada dimensão pressupõe indicadores que contribuem para o engajamento do estudante. Na dimensão afetiva ou emocional estão relacionadas atitudes e reações positivas em relação aos professores, a instituição e ao aprendizado (HARRIS, 2008).

Na dimensão cognitiva são apontadas para análise, as estratégias de aprendizagem dos estudantes como: autorregulação, motivação intrínseca e extrínseca para aprender, assim como os investimentos pessoais.

Para Veiga (2016), a dimensão cognitiva está relacionada à autonomia e autorregulação do aluno, uma postura pela qual o aluno tem poder de decisão sobre sua aprendizagem.

No geral, a ideia de envolvimento cognitivo seria mais valiosa para o sucesso escolar se os estudiosos integrassem a especificidade dos processos cognitivos fornecidos pela literatura de aprendizagem autorregulada com definições de investimento encontrado na literatura motivacional. ((FREDRICKS; BLUMENFELD; PARIS, 2004, p.65, tradução livre)).

Na dimensão comportamental vários indicadores são expressos na participação do estudante, no investimento às atividades, na realização de tarefas, na frequência/assiduidade, no esforço e na persistência, no geral apontam indicadores de conduta (FREDRICKS, 2011).

De acordo com Fredricks, Blumenfeld, Paris (2004, p.60) o envolvimento comportamental baseia-se na ideia de participação; inclui envolvimento em

atividades acadêmicas e sociais ou extracurriculares e é considerado crucial para alcançar resultados acadêmicos positivos e evitando o abandono escolar.

Para categorizar esse nível de engajamento, Fredricks, Blumenfeld, Paris (2004) identificam três aspectos comportamentais a serem analisados, um aspecto condiz com a conduta positiva ou negativa do estudante em relação ao cumprimento das regras de sala de aula; outro aspecto é o comprometimento do estudante com a realização das tarefas que exige esforço, persistência, concentração, atenção e que contribuem também para as discussões em sala. E um terceiro aspecto é a participação do estudante nas atividades promovidas pela escola.

Nesta categoria, o engajamento é conceituado como participação do aluno em sala de aula nas atividades e adesão às regras da escola. Estudantes engajados são retratados como conteúdo com escola. Porque eles estão seguindo as regras, os alunos engajados não estão atrapalhando participação de outros. Dentro desta categoria, assume-se que os alunos aprendem quando participam das atividades do professor, exibindo características de engajamento comportamental (HARRIS, 2008, p.65, tradução livre).

O engajamento afetivo ou engajamento emocional está relacionado aos sentimentos de satisfação mediante a participação e envolvimento nas atividades propostas e nos relacionamentos com todos os envolvidos nesse processo.

De acordo com Fredricks, Blumenfeld e Paris (2004, p. 60) “o envolvimento emocional engloba reações positivas e negativas a professores, colegas, acadêmicos e escola e, presume-se que ela tenha laços com uma instituição e influencia a vontade de fazer o trabalho”, esses indicadores estão presentes no ambiente que analisamos.

E uma dimensão mais nova que surge a partir dessas outras dimensões está relacionada às ações dos estudantes, no sentido de analisar as suas reações no cenário do protagonismo. É o engajamento Agêntico.

Segundo Veiga (2013), esta dimensão liga-se a uma percepção do aluno como o agente da ação, e como as iniciativas deste aluno, intervenções nas aulas, diálogos com o professor, questões levantadas e sugestões feitas aos professores podem melhorar o processo de aprendizagem.

Esta dimensão não aparece em outras pesquisas como vimos nas anteriores. Na maioria dos estudos citados anteriormente só às dimensões emocional, comportamental e cognitiva têm relevância, esta dimensão agêntica ou agenciativa

como também é definida, é uma abordagem mais nova que aponta para a personalização da aprendizagem do estudante, onde eles são mais ativos e críticos no cenário educacional.

CAPÍTULO 05

DESIGN METODOLÓGICO

Considerando que o objetivo geral deste estudo é investigar como os clubes de robótica implantados nas escolas através do “Programa Robótica na Escola” vêm corroborando para o engajamento dos estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental na Rede Municipal do Recife, a proposta metodológica desta pesquisa é de natureza qualitativa mediante a análise das dimensões do engajamento dos estudantes participantes dos clubes de robótica nas escolas desta Rede, visto que de acordo com Gerhart e Silveira (2009, p.33) é relevante neste tipo de abordagem o estudo do contexto dos objetos pesquisados.

Propomos assim, investigar as variáveis do engajamento estudantil na ótica do contexto escolar e do contexto pessoal do aluno, visto que neste cenário, o contexto escolar traz contribuições favoráveis ao engajamento estudantil na perspectiva da instituição, essa investigação aborda a contribuição das atividades propostas pelo ambiente educacional que promove o envolvimento dos estudantes também denominado de engajamento escolar por pesquisadores e professores.

Neste caso os dados da análise observados neste cenário nos levarão a perceber quais fatores, atitudes, valores vieram a ressignificar a aprendizagem, o espaço escolar e o envolvimento dos estudantes neste processo.

Sendo assim, para que a pesquisa aponte dados mais específicos e relevantes deste objeto de estudo teremos uma abordagem qualitativa exploratória também denominada “pesquisa de base” por apresentar uma visão panorâmica do problema apresentado no contexto buscando esclarecimentos de ideias que darão suporte a estudos mais aprofundados sobre o tema no futuro (GONSALVES, 2007, p.65) já que a pesquisa exploratória estabelece critérios e instrumentos de coleta de dados para oferecer riqueza de informações sobre o tema em análise.

Desta forma, para atender os objetivos específicos desta pesquisa ao analisar o engajamento estudantil nas dimensões emocional, comportamental, cognitivo e agêntico dos estudantes participantes dos clubes de robótica que estão ocorrendo nas escolas da rede municipal será preciso uma pesquisa de campo para que de acordo com Gonsalves (2007, p.67) se faça uma busca das informações diretamente com a população pesquisada e o espaço em que ocorre o fenômeno, também consideramos necessário entrevistar os professores destes alunos, para fazer uma amostra de análise do que os estudantes avaliam através de questionário padronizado o engajamento e nas quatro dimensões que nos propomos a investigar, assim como a avaliação dos professores também com questionário padronizado em

relação ao engajamento destes alunos participantes dos clubes de robótica a fim de verificar quais delas indicam a realização desses tipos de engajamento e desta forma analisar os tipos de engajamento que estão presentes.

Para fazer a análise dos dados desta pesquisa escolhemos a metodologia de análise textual discursiva no intuito de compreender o processo pela qual os estudantes da RMER demonstram ou não engajamento nas dimensões emocionais, comportamentais, cognitivas e agênticas a partir do envolvimento com os clubes de robótica.

Compreendemos que essa abordagem de análise de dados contribui para a investigação no campo educacional tendo em vista que este processo sistematiza de forma qualitativa a interpretação dos dados obtidos com os sujeitos envolvidos.

Outra abordagem metodológica que permeia esta investigação é a análise documental, diante dos programas de políticas públicas que compõem o cenário da realidade educacional da rede municipal do Recife, a análise destes documentos possibilita discussões teoricamente fundamentadas sobre as propostas pedagógicas oriundas de esfera política e que neste contexto vem a corroborar no complemento da coleta de dados tanto nas entrevistas, quanto nos relatos dos sujeitos envolvidos neste processo. Segundo Ludke e André (1986), os documentos promovem evidências que auxiliam o pesquisador nas suas hipóteses, representando assim uma fonte contextualizada sobre o mesmo contexto.

De início, é importante atentar para o caráter de interação que permeia a entrevista. Mais do que outros instrumentos de pesquisa que em geral estabelecem uma relação hierárquica entre o pesquisador e o pesquisado, como na observação unidirecional, por exemplo, ou na aplicação de questionários ou de técnicas projetivas, na entrevista a relação que se cria é de interação, havendo uma atmosfera de influência recíproca entre quem pergunta e quem responde. Especialmente entrevistas não totalmente estruturadas, onde não há a imposição de uma ordem rígida de questões, o entrevistado discorre sobre o tema proposto com base nas informações que ele detém e que no fundo é a verdadeira razão da entrevista. Na medida em que houver um clima de estímulo e de aceitação mútua, as informações fluirão e maneira notável e autêntica. (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p.33)

Na análise textual discursiva as realidades investigadas não são dadas prontas para serem descritas e interpretadas. São incertas e instáveis mostrando que “idéias e teorias não refletem, mas traduzam realidade” (MORAES, 2004, p. 199)

isso possibilita o encaminhamento da análise de informações de pesquisas qualitativas.

A análise textual discursiva segundo Moraes (1996) propõe um modo auto organizado em três etapas: unitarização, categorização e comunicação que permitem novas compreensões dos fenômenos educacionais investigados.

O processo de unitarização compreende a fase em que o pesquisador terá um confronto com a realidade e as suas hipóteses acerca dos fenômenos investigados que a partir de leituras e estudos serão produzidos unidades de análise de maior ou menor relevância (MORAES, 2003), e que ao passo que for categorizar o pesquisador buscará a globalidade do objeto pesquisado de forma a não fragmentar, atribuindo assim significados inerentes a pesquisa qualitativa.

Desta forma, optamos por compreender os fenômenos do contexto educacional que contribuíram ou não para o engajamento estudantil nas dimensões categorizadas por meio da análise rigorosa e criteriosa obtida através de entrevistas semiestruturadas dos estudantes quanto dos professores envolvidos neste cenário, os quais foram aplicados em formato de questionário (formulário) padronizado e online.

5.1 INSTRUMENTOS DA COLETA DADOS E ANÁLISE

Para compreender como os alunos avaliam suas aprendizagens, emoções, comportamentos e ações a partir do seu engajamento com o uso da robótica utilizamos na pesquisa de campo, utilizamos na coleta de dados entrevistas estruturadas em forma de formulários online de avaliação padronizados que avaliam os indicadores de engajamento dos alunos e quais tipos de engajamento pontuaram relevantes durante a observação (APÊNDICE B). “Para interrogar os sujeitos de uma amostra é necessária uma abordagem investigativa através de uma série de perguntas sobre o tema pesquisado em função da hipótese” (LAVILLE; DIONE, 1999, p.183).

Diante da escassez de instrumentos de mensuração sobre engajamento no contexto educacional brasileiro, nos baseamos na Escala Quadridimensional de Envolvimento dos Alunos na Escola (E4D-EAE), elaborada por Veiga (2016), sendo um instrumento de coleta que aborda as dimensões cognitiva, afetiva, comportamental e agenciativa sendo validado esse construto com aplicação do

questionário (E4D-EAE) com 294 jovens adolescentes portugueses do ensino secundário.

A escala “Envolvimento dos Alunos na Escola: Uma Escala Quadridimensional” (EAEE4D) foi elaborada para avaliar o envolvimento dos alunos na escola, numa procura de ampliação da multidimensionalidade do construto, integrando a dimensão agenciadora, além das dimensões cognitiva, afetiva e comportamental (VEIGA, 2016, p.40. Grifos no Original).

Quadro 1- Dimensões da Escala e respectivos itens

Dimensões	Itens
Dimensão cognitiva: Processamento da informação, relacionar matérias, gestão da informação, elaborar planos de trabalho.	1- Quando escrevo os meus trabalhos, começo por fazer um plano para o texto a redigir.
	2- Procuro relacionar o que aprendo numa disciplina com o que aprendi noutras.
	3- Passo muito do meu tempo livre à procura de mais informação sobre tópicos discutidos nas aulas.
	4- Quando estou a ler, procuro compreender o significado daquilo que o autor quer transmitir.
	5- Revejo regularmente os meus apontamentos, mesmo que um teste ainda não esteja próximo.
Dimensão afetiva: Ligação à escola, amizade recebida e praticada, sentido de inclusão e pertença à escola.	6* - A minha escola é um lugar onde me sinto excluído(a).
	7 - A minha escola é um lugar onde faço amigos com facilidade.
	8 - A minha escola é um lugar onde me sinto integrado(a).
	9 - A minha escola é um lugar onde me parece que os outros gostam de mim.
	10* - A minha escola é um lugar onde me sinto só.
Dimensão Comportamental:	11* - Falto à escola sem uma razão válida.

Perturbar intencionalmente as aulas, ser incorreto com os professores, estar distraído nas aulas, faltar às aulas.	12* - Falto às aulas estando na escola.
	13* - Perturbo a aula propositadamente.
	14* - Sou mal-educado (a) com o professor.
	15* - Estou distraído (a) nas aulas.
Dimensão Agenciativa: Aluno como agente da ação, iniciativa dos alunos, intervenção nas aulas, diálogo com o professor, questões levantadas e sugestões feitas ao professor.	16 - Durante as aulas, coloco questões aos professores.
	17 - Falo com os meus professores sobre aquilo de que gosto e não gosto.
	18 - Comento com os meus professores, quando alguma coisa me interessa.
	19 - Durante as aulas intervenho para exprimir as minhas opiniões
	20 - Faço sugestões aos professores para melhorar as aulas.

*O asterisco indica que o item é inverso.

Fonte: VEIGA, 2016, pág.41

Como mostramos na tabela construída por Veiga (2016) o instrumento para mensurar o envolvimento dos estudantes na escola através de uma escala multidimensional, foi constituída por um total de 20 afirmações, com o propósito de contemplar as referidas dimensões, nas quais a escala de resposta é de 1 a 6, sendo 1 – Total desacordo, 2 – Bastante em desacordo, 3- Mais em desacordo do que em acordo, 4 – Mais de acordo do que em desacordo, 5 - Bastante de acordo e 6 – Total acordo. Existem itens negativos que devem ser invertidos antes de se determinar a pontuação das respectivas dimensões e total.

De acordo com Pascarella (2008), os pesquisadores que abordam engajamento estudantil, avaliam sobre diferentes aspectos o engajamento podendo ser uma mensuração bidimensional, tridimensional ou quadridimensional, e que estes instrumentos abrangem desde estudantes do ensino fundamental até os universitários.

Para a construção do questionário que aplicamos nos cinco clubes de robótica contamos com a colaboração, análise e avaliação de Abraham Bernárdez Gómez que é pesquisador de pré-doutorado no Departamento de Didática e

Organização Escolar da Universidade de Múrcia (Espanha); e por Georgina Marafante Sá é Técnica em Assuntos Educacionais lotada na Pró-Reitoria para Assuntos Acadêmicos (Proacad) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e doutoranda do Programa de *Equidade e Innovación en Educación* da Universidade de Santiago de Compostela (USC - Espanha)., também integrantes do Educat. Atualmente, desenvolve sua tese com o título de Coreografia Institucional, Engajamento Estudantil e Qualidade da Aprendizagem na Educação Superior Presencial e a Distância.

Atualmente, Abraham Bernárdez Gómez desenvolve o seu projeto de investigação financiado pelo Ministério da Economia do Governo da Espanha. Sua tese de doutorado realizada em torno do mesmo problema de envolvimento educacional, intitulado: "A violência estrutural, como o contexto educacional produz retirada e exclusão Estudo etnográfico de estudantes em situação de vulnerabilidade" Da mesma forma, para seu crédito , tem diferentes publicações (artigos de revistas, comunicações e artigos) sobre este problema na educação, algumas delas são:- Alunos como protagonistas do seu envolvimento (Apresentação no X CIDU); Elementos e aspectos da escola e sua relação com o desafeto dos alunos. (Artigo em REINED); Violência estrutural, como o contexto educacional produz desengajamento e exclusão: estudo etnográfico de estudantes em situação de vulnerabilidade.

Estes colaboradores também são integrantes do Grupo de Pesquisa Laboratório de Pesquisa e Prática – EDUCAT – UFPE/CNPQ que desenvolve pesquisas investigativas sobre o engajamento estudantil coordenado pela Prof^a.Dra. Maria Auxiliadora Soares Padilha.

Para a construção deste questionário organizamos quais as dimensões de engajamento seriam analisadas, e para apresentarmos em forma de avaliação usamos a Escala de Likert.

O modelo mais utilizado e debatido entre os pesquisadores foi desenvolvido por Rensis Likert (1932) para mensurar atitudes no contexto das ciências comportamentais. A escala de verificação de Likert consiste em tomar um construto e desenvolver um conjunto de afirmações relacionadas à sua definição, para as quais os respondentes emitirão seu grau de concordância. (COSTA, 2011, p. 5).

Escolhemos esta escala por ser ideal para analisar a avaliação que os estudantes realizam a partir de afirmações autodescritivas sobre questões de engajamento no contexto do clube de robótica e com uma escala de respostas de diferentes níveis de intensidade sendo elas “concordo totalmente”, “concordo”, “discordo totalmente”, “discordo” e “indiferente”.

No entanto para a verificação dos dados, agrupamos “concordo totalmente” com “concordo” referente a concordância nas afirmações; como também agrupamos “discordo totalmente” e “discordo” referente a discordância das respostas.

A aplicação dos questionários no formato de formulário online foi respondido individualmente por estudantes e professores na escola suas escolas respectivamente.

Para cada dimensão do engajamento formulamos quatro questões referentes a cada indicador de engajamento para desta forma analisar os objetivos específicos da pesquisa a que nos propusemos.

Na dimensão emocional abordamos os seguintes aspectos: **Diversão, Incentivo, Interação e Apoio** tendo em vista que o uso da robótica propõe um ambiente de interesse e prazer que promovem o engajamento estudantil.

Assim, consideramos que a afirmação deste aspecto também vai influir no seu comportamento trazendo novos sentimentos e reações diante da realidade, que provavelmente afetarão seu comportamento em sala de aula, desta forma abordamos neste item os seguintes indicadores para análise do engajamento comportamental: **Persistência, Participação, Concentração e Compromisso**.

Em comparação a estes indicadores de engajamento na dimensão cognitiva abordados por vários pesquisadores citados nesta pesquisa, construímos as questões referentes à participação dos estudantes nos clubes de robótica, visto que eles têm a tarefa de construir protótipos de robótica aplicando o que aprendem em outras disciplinas. Sendo assim, buscamos construir um questionário na dimensão cognitiva mediante a realidade em estão inseridos abordamos os seguintes aspectos: **Aprendizado Ativo, Resolução de problemas, Autorregulação, Desafio**.

Na dimensão agêntica abordamos os seguintes aspectos: **Ação, Iniciativa, Comunicação e intervenção** visto que nesta dimensão o olhar é sobre os aspectos atitudinais dos estudantes em virtude das contribuições do uso da robótica para o seu desenvolvimento.

Quadro 2 - Dimensões do engajamento analisadas pelo questionário

DIMENSÕES DO ENGAJAMENTO	QUESTÕES
EMOCIONAL Diversão Incentivo Interação Apoio	1. A participação do aluno no clube de robótica está relacionada à diversão. 2. A participação do aluno no clube de robótica foi incentivada por outros colegas da robótica. 3. A participação do aluno no clube de robótica foi incentivada por outros professores da escola. 4. A participação do aluno no clube de robótica ajudou a melhorar o relacionamento com seus colegas e professores.
COMPORTAMENTAL Persistência Participação Concentração Compromisso	5. A participação do aluno no clube de robótica exige esforço e persistência para realizar as atividades e para participar das competições de robótica. 6. A participação do aluno no clube de robótica o motiva a frequentar a escola. 7. A participação do aluno no clube de robótica o ajudou a melhorar a concentração nos estudos. 8. A participação do aluno no clube de robótica o incentiva a realizar as atividades da escola.
COGNITIVO Aprendizado Ativo Resolução de problemas Autorregulação Desafio	9. A participação do aluno no clube de robótica o ajudou a melhorar o aproveitamento nas outras matérias em sala de aula. 10. A participação no clube de robótica ajudou os alunos na interpretação e soluções de problemas das outras matérias. 11. A participação do aluno no clube de robótica estimula a pesquisar e buscar outras fontes para ampliar os seus conhecimentos. 12. A participação do aluno no clube de robótica o motiva a enfrentar desafios.
AGÊNTICO Ação Iniciativa Comunicação Intervenção	13. A participação do aluno no clube de robótica o estimula a questionar sobre o que aprende na sala de aula. 14. A participação do aluno no clube de robótica o estimula a realizar outras atividades fora de sala de aula. 15. A participação do aluno no clube de robótica o motiva a expressar suas opiniões no grupo. 16. A participação do aluno no clube de robótica o estimula a dar sugestões ao professor.

Fonte: Quadro construído pela autora.

Os norteadores da construção desse instrumento também foram os indicadores avaliados ao longo do NSSE que são definidos pelas seguintes características (KUH, 2005):

1. Nível de desempenho acadêmico: investiga se o estudante acredita que seus trabalhos realizados são desafiantes e criativos.

2. Aprendizagem ativa e colaborativa: esse grupo de questões é baseado na premissa de que estudantes aprendem mais quando eles estão intensamente envolvidos em sua própria aprendizagem e são chamados para refletir sobre tal. Esses itens questionam sobre em que extensão os estudantes estão ativamente discutindo durante as aulas, questionando ou apresentando trabalhos, se eles são envolvidos em projetos da instituição de ensino ou estão engajados em discussões sobre os temas que envolvem seu aprendizado fora de sala de aula.

3. Interações dos estudantes com os membros do corpo acadêmico das instituições de ensino: como os estudantes se relacionam com os professores e outros membros da instituição tanto no ambiente de sala de aula como fora dela. Neste momento, são feitas questões se os estudantes discutem suas notas e planos de futuro, se eles realizam trabalhos em parceria com professores fora de sala de aula e como eles acessam feedbacks relativos a essas atividades desenvolvidas.

4. Experiências educacionais: avalia o uso de oportunidades para complementar a aprendizagem dos estudantes como estágios, serviços comunitários e outras experiências nas quais os estudantes possam aplicar seus conhecimentos desenvolvidos.

5. Ambiente de apoio do campus: os estudantes são questionados sobre como convivem no campus e como é sua relação com os seus colegas. (RIBEIRO, 2017).

Na construção deste questionário utilizamos como base tanto os indicadores de Veiga (2016), quanto às contribuições de Ribeiro (2017) e comparamos aos indicadores de KUH (2005).

Este questionário também foi aplicado e validado, após aplicação com dois estudantes participantes de um clube de robótica antes das entrevistas serem realizadas com os outros alunos dos clubes de robótica.

Esta estratégia foi utilizada com o intuito de verificar se o vocabulário do questionário era claro e compreensível aos estudantes. Alguns termos foram trocados após a aplicação para validação.

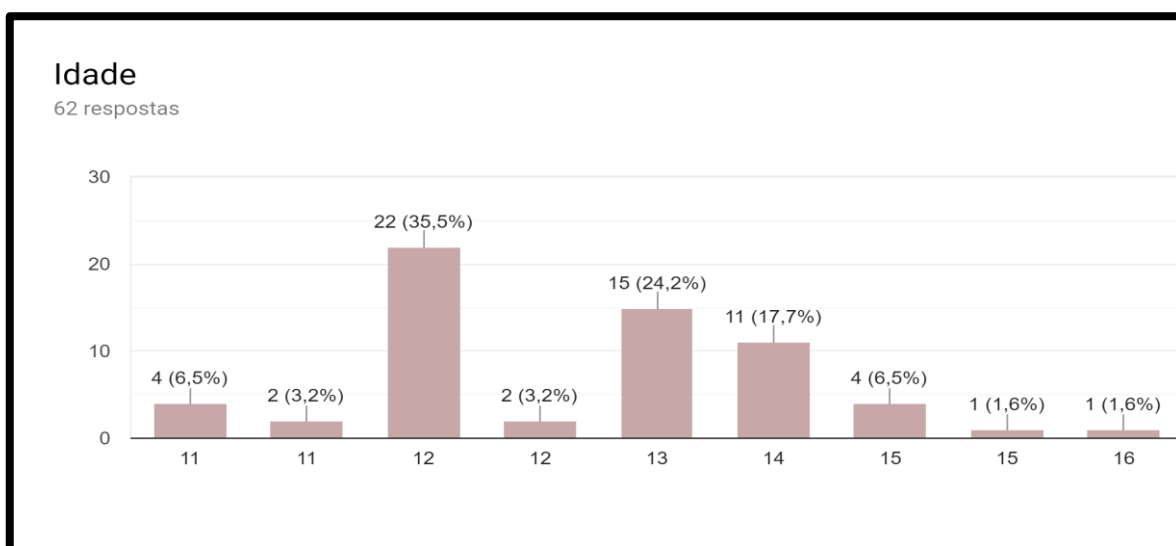
Além do questionário padronizado também optamos pelo relato de alguns alunos participantes de diferentes escolas que durante a pesquisa expuseram mais suas opiniões para apresentarmos mais elementos que não aparecem no questionário e que são relevantes neste processo de investigação. De acordo com Gonsalves (2007) está cada vez mais evidente que num processo de pesquisa, o investigador interaja com o sujeito e é dessa interação que os dados são produzidos.

Estes relatos foram gravados em áudio e transcritos para a análise dos resultados.

5.2 OS SUJEITOS DA PESQUISA

Para construir o cenário desta investigação foram entrevistados 62 estudantes participantes dos clubes de robótica de cinco diferentes escolas localizadas na RPA-04 do município de Recife. Sendo que a faixa etária desses alunos entrevistados variou entre 11 e 16 anos, das quais as idades mais representativas foram 12 e 13 anos, conforme o gráfico ilustra abaixo:

Gráfico 1- Perfil dos estudantes da RMER participantes dos clubes de robótica que responderam á pesquisa.



Fonte: Instrumento de coleta da autora

Outro dado importante e relevante neste formulário é que 68% dos estudantes entrevistados são frequentadores do clube de robótica há mais de um ano, traçando assim um perfil determinante no resultado desta pesquisa, tendo em vista a

contribuição das experiências vivenciadas neste período que corroboram para uma auto avaliação mais coerente mediante a reflexão das questões relacionadas ao engajamento a partir do uso da robótica na escola através do clube.

A exemplo, alguns alunos ainda novatos com menos de três meses de participação no clube não foram entrevistados, visto que ainda não tinham experiências relevantes com a robótica para assim apresentarem condições de avaliar o nível de engajamento e suas dimensões propostas a serem analisadas.

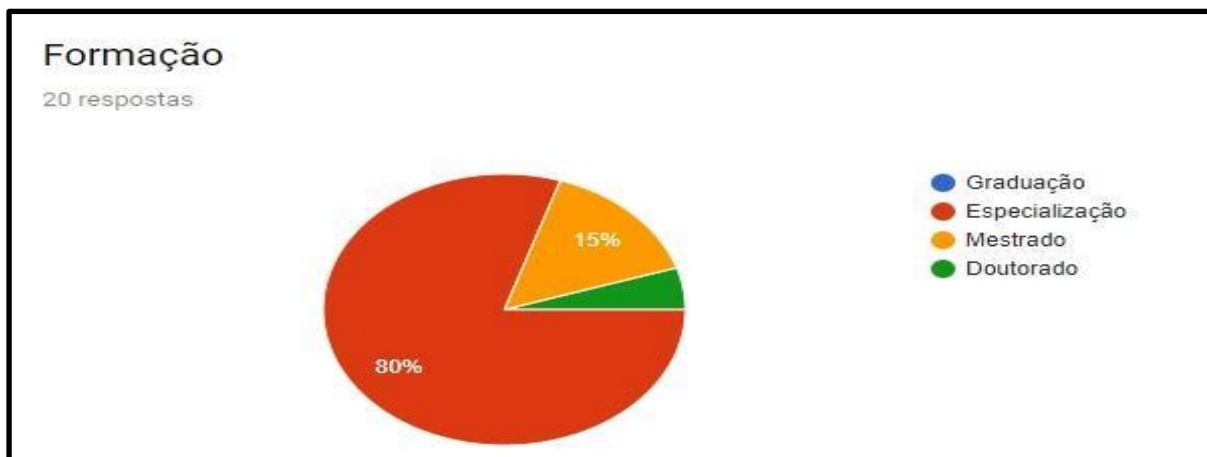
Outro fator relevante neste cenário é que estes alunos estão inseridos, em sua maioria, nos primeiros anos do EF II, no caso alunos de 6º e 7º ano dos Anos Finais, apesar das vagas serem ofertadas a todos os anos deste segmento.

Em relação às entrevistas feita com os professores, utilizamos alguns critérios, pois como os grupos dos clubes são heterogêneos, vários professores seriam entrevistados, e não era esse um dos nossos objetivos da pesquisa.

O nosso objetivo em entrevistar os professores foi para relacionar as dimensões de engajamento avaliadas pelos estudantes com as avaliações dos professores mediante o contexto de sala de aula e seus alunos. Assim, os critérios elencados foram:

- a) Professores de disciplinas de matemática, geografia, história, ciências e português.
- b) Professores que acompanharam os alunos participantes do clube de robótica em sala de aula. Com esses critérios o número de professores ficou reduzido tendo em vista que alunos 6º, 7º e 8º na mesma escola, eram os mesmos professores. Assim foi possível entrevistar 20 professores, sendo um doutor, três mestres e dezesseis especialistas.

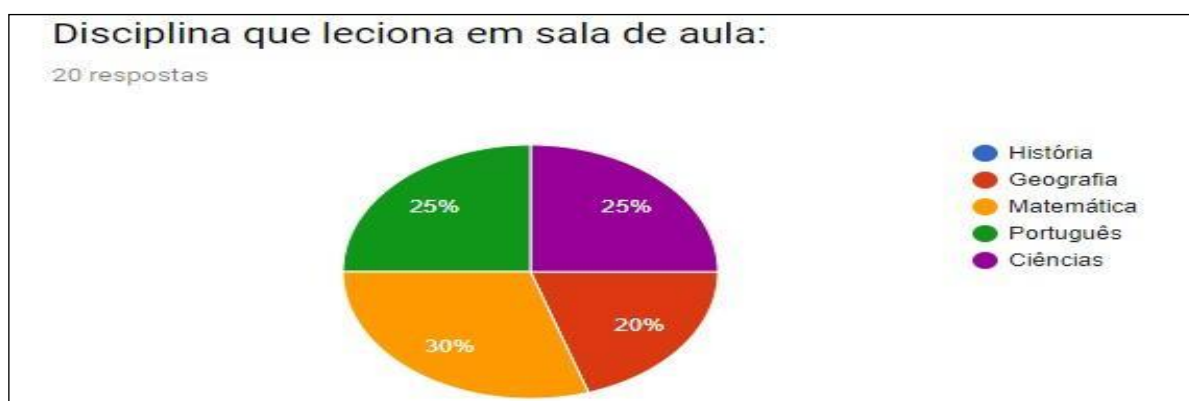
Gráfico 2 - Perfil dos professores da RMER em relação à formação acadêmica



Fonte: Instrumento de coleta da autora

Mas é importante ressaltar que destes 20 professores entrevistados, apenas 8 professores estão ou já estiveram diretamente envolvidos com os clubes de robótica, os outros 12 não têm relações com os clubes ou não estão envolvidos com o uso da robótica diretamente.

Gráfico 3 - Perfil dos professores da RMER em relação à disciplina que atuam em sala de aula.



Fonte: Instrumento de coleta da autora

Em relação às áreas de conhecimento, só não aparece professor que leciona a disciplina de história porque no caso são os mesmos que lecionam geografia.

Outro sujeito com importante contribuição para essa investigação é o professor multiplicador, o qual não entrevistamos, mas elencamos aleatoriamente

uma professora multiplicadora para gravar seu depoimento relacionados às dimensões do engajamento estudantil a que nos propomos analisar, tendo em vista que seu olhar não está na sala de aula, mas no espaço do clube, entretanto é claro que há um feedback dos professores que estão com esses alunos em sala de aula dialogando com ela.

5.3 CAMPO EMPÍRICO

Considerando que a Rede Municipal do Recife, está dividida em 06(seis) regiões político-administrativa (RPA-01, RPA-02, RPA-03, RPA-04, RPA-05, RPA-06) e que estas congregam 94 bairros existentes na cidade, estão assim agrupados por localização.

Para maior compreensão da organização escolar da Rede Municipal é importante esclarecer que esta Rede atende 37 escolas de anos finais do Ensino Fundamental, as quais estão distribuídas por seis RPA, de acordo com sua localização.

O nosso campo empírico de investigação desta pesquisa foram os cinco clubes de robótica da RPA-04, que no caso referem-se a cinco escolas de anos finais do Ensino Fundamental. Estas escolas estão diretamente ligadas a Unidade de Tecnologia e Cidadania, UTEC, da RPA-04, a UTEC Gregório Bezerra, nas quais esses instrumentos de coleta de pesquisa foram aplicados.

A escolha por essa RPA é justificada primeiramente por apresentar uma expressão importante de vitórias nos campeonatos de robótica em que as escolas da RMER se inscreveram desde a implantação da robótica, como também por apresentar clubes de robóticas em todas as escolas de anos finais na mesma RPA, além de que são escolas as quais enquanto pesquisadora tenho mais acesso a equipe de multiplicadoras e também porque fizeram parte da minha rotina profissional.

A partir da análise de Pascarella (2006), que diz que a amostra de uma instituição traz dados derivados válidos para a investigação do engajamento estudantil, consideramos que avaliar o engajamento dos estudantes nesse espaço

dos clubes, traz mais dados em relação a aplicar estes questionários em larga escala.

Para aplicar esses questionários com os estudantes participantes dos clubes de robótica, foi enviado aos pais um termo de consentimento livre e esclarecido Pais (Apêndice A) com o intuito de explicar os objetivos da pesquisa com os estudantes e esclarecendo que a participação seria voluntária. Esse termo de consentimento (Apêndice B) também foi disponibilizado para os professores voluntários para pesquisa.

CAPÍTULO 06

ANÁLISE DE DADOS E RESULTADOS

Para análise dos dados coletados, usamos a Análise Textual Discursiva na qual apresenta as etapas de unitarização e categorização que segundo Moraes, a análise textual discursiva.

[...] pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem de uma sequência recursiva de três componentes: desconstrução do corpus, a unitarização, o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização, e o captar do novo emergente em que nova compreensão é comunicada e validada (2003, p.192).

Este tipo de análise propõe uma metodologia em que o pesquisador terá um envolvimento mais intenso na prática de análise por apresentar uma ferramenta mais aberta, mas também por ser um instrumento com grande potencial para emergir a criatividade e que exige disciplina, organização, dedicação, disponibilidade para leitura e reescritas sucessivas (MORAES; GALIAZZI, 2006).

Desta forma, fizemos uma análise textual discursiva dos dados que foram coletados pelos instrumentos que foram aplicados com os sujeitos da pesquisa a fim de analisar, avaliar e assim criar as categorias em razão dos objetivos da pesquisa para identificar e comparar as suas relações com o engajamento estudantil.

Para trazermos mais dados para análise da pesquisa também buscamos junto à Diretoria de Tecnologia na Educação alguns documentos sobre esta política pública de rede de ensino no intuito de compreender o contexto da implantação dos programas nas escolas de modo a trazer mais elementos que compõem o cenário dos clubes de robótica.

6.1 A POLÍTICA DE ENSINO NA REDE MUNICIPAL DO RECIFE: AS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

Observando nos estudos sobre como a RMER através de sua política de ensino trata com o tema das tecnologias na educação é interessante apresentar a cronologia da tecnologia na rede.

Quadro 3- Cronologia da Tecnologia na Educação na RMER

QUADRO 2 Cronologia da Tecnologia na Rede Municipal de Ensino do Recife.

CRONOLOGIA – TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO NA RMER	
DATAS	FATOS
1987	EDUCOM no Colégio Municipal Pedro Augusto.
1989	Introdução da informática no Ensino Fundamental (8ª série) e oferta de cursos de informática para os cursos de contabilidade.
1993	Inauguração do NUPI Largo Dom Luís.
1994	Inauguração do NUPI Gregório Bezerra.
1995	Inauguração do NUPI Pe. Antônio Henrique.
1996	Inauguração dos NUPI Ibura e Arraial Novo do Bom Jesus. Primeiro Curso de Especialização em Informática na Educação – UFPE. Projeto Telemática na Educação.
1997	Adesão da Prefeitura do Recife ao ProInfo/MEC.
1998	Implantação do 1º NTE do país na Rede Municipal de Ensino do Recife.
1999	Implantação do 2º NTE da Rede Municipal de Ensino do Recife.
2001	Criação do Departamento de Tecnologia na Educação (DTE). Inauguração do Centro Profissionalizante Jornalista Cristiano Donato, que abrigava a UTEC Cristiano Donato.
2002	Inauguração de três Escolas Itinerantes de Informática.
2003	Inauguração de mais três Escolas Itinerantes de Informática.
2005	Criação da Diretoria de Tecnologia na Educação (DITE). Introdução da EAD na formação e gestão como ações promovidas pela RMER, coordenadas pela Diretoria de Tecnologia na Educação.
2006	Criação da Diretoria Geral de Tecnologia na Educação e Cidadania (DGTEC).
2007	Inauguração de oito unidades móveis funcionando em módulos (Contêineres).
2008	Institucionalização das Unidades de Tecnologia na Educação para a Cidadania (UTEC) por meio do Decreto Nº 24.003, de 29 de setembro de 2008, que formalizou a criação e o funcionamento de 13 unidades.
2009	Implantação do Programa Professor.com.
2013	Reformulação do organograma – Criação da Secretaria Executiva de Tecnologia na Educação (SETE). Criação do Programa Rede de Aprendizagens.
2014	Lançamento do Programa Robótica na Escola. Implantação da UTEC Nóbrega, totalizando 14 unidades.

Fonte: http://www.recife.pe.gov.br/efaerpaulofreire/sites/default/files/digital_TecnologiasEducacao.pdf

Diante deste quadro podemos visualizar que há uma construção histórica da política da RMER, e que desde 1987 existe um projeto de implantar a tecnologia na educação.

O projeto Educom foi uma parceria com a Universidade Federal de PE (UFPE), sua primeira atividade no sentido de inserir as tecnologias na educação.

Ações voltadas para as Tecnologias na Educação tiveram início em 1987, em uma experiência piloto de formação de alguns (mas) professores (as), realizada pela UFPE, por meio do Projeto EDUCOM (implantado pela SEI e pelo MEC) e desenvolvida na

Escola Municipal Pedro Augusto (Ensino Fundamental II, Ensino Médio e Curso Técnico de Contabilidade). (RECIFE,2014, p.26)

Posterior a isso, as ações da RMER se concentraram em espaços como os núcleos profissionalizantes de informática (NUPIS) que passaram a receber o nome de unidades de tecnologia na educação e cidadania (UTEC) ainda em uma perspectiva de qualificação profissional, progressivamente estendendo suas ações para escolas no intuito de atender a demanda de formação de professores com o uso as tecnologias e propiciar uma prática educativa que contemplasse os artefatos tecnológicos não tão abrangentes como o de hoje. É importante ressaltar também que esses projetos dos núcleos de tecnologia foi uma parceria com o Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO) do MEC, com o qual também adquiriu subsídios de material tecnológicos para compor os laboratórios de informática das escolas da RMER.

Desde então, muitas ações foram implantadas na rede com a função de inserir as tecnologias no contexto escolar e para organizar este trabalho, foi criado também à diretoria de tecnologia, responsáveis por estas unidades de tecnologia, que passaram por várias mudanças nesse período, o qual hoje é chamada de Diretoria Geral de Tecnologia na Educação (DGTEC) e com sede no Centro de tecnologia na Educação. Neste contexto, em 2008 as UTEC foram institucionalizadas e ampliadas apresentando um formato de UTEC fixa, a qual está fisicamente instalada em um bairro da cidade e um formato de UTEC móvel, que em sua proposta original, sendo tipo contêiner e ônibus estes devem ser itinerantes pelos bairros da cidade do Recife.

Em 2013, com a criação da Secretaria Executiva de tecnologia na Educação (SETE) é implantado também o Programa Rede de Aprendizagens, que contempla vários projetos e programas com uso de tecnologias móveis ou não como também com uma proposta de acesso a internet para todos os estudantes e profissionais na escola no intuito de possibilitar atividades pedagógicas dentro sala de aula utilizando esses recursos tecnológicos.

Pensando na ampliação das possibilidades de aprendizagem dos(as) estudantes da RMER por meio da garantia do acesso às informações e ao conhecimento científico universal, através das tecnologias digitais, da robótica na educação e da inovação das práticas pedagógicas, a Secretaria de Educação, em continuidade ao Programa Professor@.com, instituiu o “Programa Rede de

Aprendizagens”, que tem por objetivo desenvolver ações político-pedagógicas em tecnologia, em todas as dimensões da educação, considerando as mídias e tecnologias digitais que possibilitem a construção dos saberes e da cultura por meio de uma rede de saberes/conhecimentos entre os sujeitos e territórios na contemporaneidade.(RECIFE, 2014, p.36)

Hoje, essa secretaria executiva está extinta, voltando a se configurar como uma diretoria geral de tecnologia na educação.

A Política de Ensino da Rede Municipal do Recife está organizada em seis capítulos que abordam questões de Diversidade, Meio Ambiente e Tecnologia na Educação com a finalidade de apresentar aos professores os fundamentos teórico-metodológicos norteadores da organização curricular da RMER.

Os capítulos compreendem aos seguintes eixos e princípios da Política de Ensino: **1)** Construindo Significados, **2)** Escola Democrática, **3)** Diversidade, Meio Ambiente E Tecnologia, **4)** Que Conhecimentos Privilegiar na Escola? **5)** Avaliação,**6)** Os Processos de Ensinar e Aprender.

A Secretaria de Educação do Recife inova na construção de sua Política de Ensino, ao inserir, como eixos do documento, a Escola Democrática, a Diversidade, o Meio Ambiente e as Tecnologias, procurando assegurar que estejam presentes no cotidiano escolar em todos os componentes e práticas pedagógicas. Desejamos que a Política de Ensino da Rede Municipal se constitua em instrumento pedagógico para a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem, dando espaço para a criatividade e a participação de todos que fazem a comunidade escolar, e assegurando a aprendizagem dos estudantes (RECIFE, 2014, p.13).

A Política de Tecnologia na Educação da Secretaria de Educação apresenta os fundamentos e princípios acerca da inserção das tecnologias no ambiente escolar, pontuando programas, projetos e ações desenvolvidas pela secretaria de educação da Prefeitura do Recife. Ela também aponta que:

[...] A educação como instrumento social para o desenvolvimento da Ciência, tecnologia e inovação precisa considerar suas dimensões como pontos importantes para o surgimento de novos paradigmas. Currículo, avaliação, gestão, formação continuada de professores e a infraestrutura de tecnologia da informação e comunicação são questões que se materializam como condição de possíveis

resultados positivos no âmbito da educação, em especial para o uso de tecnologias como instrumento da Didática. (RECIFE, 2014,p.18).

E, nesse contexto de implantação de programas, projetos e ações em tecnologia na educação a partir da última versão da Política de Tecnologia na Educação na RMER, o Programa Rede de Aprendizagens, traz um diferente conceito de ambiente tecnológico para as escolas da rede, mudando o antigo modelo de laboratório de informática por espaços tecnológicos. Estes espaços foram equipados com Tablets, Kits de Robótica e Notebooks numa perspectiva de mobilidade e de dinamizar as salas de aula e outros espaços da escola.

Outra proposta de inovação foi a inauguração no ano de 2018 do primeiro Laboratório de Ciência e Tecnologia da RMER, no qual foi projetado um espaço com quatro quadrantes: Laboratório Convencional de Ciência Básica; Instrumentação Científica; Robótica e Programação e Espaço Maker. Este ambiente foi equipado com kits de montagem de robótica a microscópios, vidraria e substâncias químicas reagentes, peças de anatomia básica, 50 tablets, câmeras de foto e filmagem e impressora 3D, entre outros itens.

O Programa Rede de Aprendizagens tem como eixos estruturantes o processo pedagógico focado em projetos didáticos com uso das tecnologias; o fomento para construção de conteúdos digitais educacionais por professores (as) e estudantes da RMER; a publicação de experiências tecnológicas que tenham como condição a ampliação da escrita, leitura e interpretação de códigos, linguagens lógico-matemáticas e outras Tecnologias da Informação e Comunicação (RECIFE, 2014, p. 37).

Os projetos que integram este Programa com o intuito de desenvolver ações político pedagógicas contempladas pela Política de Ensino da Rede Municipal do Recife, são:

- a) **Projeto Rádio na escola** a equipe de tecnologia oferece apoio na montagem e funcionamento de uma rádio, e construção de programação a partir de softwares especializados para promover o uso pedagógico da rádio na escola, junto a professores e gestores.

- b) Projeto Tecnologia Assistiva** propõe a inserir novas práticas no cotidiano escolar na perspectiva da educação inclusiva, a partir do uso de novas tecnologias, softwares que auxiliem o professor qualificado, AEE (Atendimento Educacional Especializado) para atender os estudantes com necessidades especiais nas Salas de Recursos Multifuncionais (SRM) das unidades de ensino da Prefeitura do Recife que são equipadas com materiais escolares pedagógicos e acessíveis pelo Ministério da Educação. Desta forma foram instalados vários programas educacionais e um software de atendimento especializado LIVOX ⁵ que também foi adquirido a licença para o uso em todas as escolas da rede.
- c) O Projeto Hora do Cinema** contempla mostras de curtas de animação produzidos pelos estudantes com ajuda da equipe de tecnologia da rede, apoio às escolas na exibição de filmes nacionais para os estudantes, conforme prevê a legislação em vigor, assim como no suporte a produção de vídeos, mostra de audiovisuais e prática de cineclubes;
- d) UNIREC- Unidade Virtual de Cursos a distância** oferece cursos que abrangem diferentes áreas de formação para os educadores da Rede Municipal de Ensino do Recife e vem direcionando as atividades para atender necessidades específicas do público em geral, por meio da Secretaria Executiva de Tecnologia na Educação em parceria com órgãos da Prefeitura do Recife e instituições públicas e privadas de ensino. E esta plataforma que segundo o decreto nº 31.129 de janeiro de 2018, que formaliza e regulamenta o funcionamento da Unidade Virtual de cursos à distância da Secretaria de Educação do Recife, já promoveu vários cursos :um curso de gestão das tecnologias na modalidade semipresencial aos

⁵O Livox® é um software para tablets Android que permite que as pessoas com deficiência se comuniquem e aprendam. Possui algoritmos para distúrbios motores, cognitivos e visuais. Assim, o Livox® é diferente para cada pessoa de acordo com o tipo e grau de sua deficiência. Temos interfaces diferentes dependendo da deficiência ou limitação do usuário. Pessoas que sabem ler, pessoas que não conseguem ler, pessoas que podem ver, pessoas que não podem ver, pessoas que não entendem conceitos abstratos, podem usar o Livox®.

gestores e coordenadores da Rede Municipal; um curso de Metodologia Científica Aplicada à Pesquisa em Tecnologia na Educação para professores da Rede, um curso de Robótica para estudantes e professores das escolas de tempo integral e um curso de Animação para estudantes e professores da rede.

- e) **Programa Professor@.com** desde 2010 propõe oferecer conectividade aos seus professores e as unidades de Ensino através de equipamentos de acesso à Internet no intuito de minimizar o problema de conexão nas escolas, como também proporcionar ao professor uma possibilidade de acesso com custo mais baixo, com o intuito de oferecer ao professor condições de acesso para pesquisa, produção e melhoria nas condições de trabalho, visto que para o professor fazer uso das ferramentas de tecnologia disponíveis na escola, se faz necessário uma boa conectividade para atender o propósito do Programa Rede de Aprendizagem. Outro aspecto do programa é atender as matrículas, assim como todos os registros dos alunos no Diário dos professores que passaram a ser online como também para o uso dos aplicativos educacionais que foram instalados nos equipamentos da escola, a Rede Municipal de Ensino implantou modems de rede Wi-fi nas 36 escolas de anos finais do ensino fundamental.

Outra ação que integra este Programa Rede de Aprendizagens com o intuito promover o uso da robótica na escola é o Programa Robótica na Escola. Esse programa é o responsável pela implantação da robótica educacional em toda a rede municipal, que mediante as repercussões na mídia, em relação aos alunos que foram campeões nas competições internas e externas nos motivaram a conhecer, observar e analisar o seu contexto na realidade das escolas públicas do Recife.

6.2 PROGRAMA ROBÓTICA NA ESCOLA DA REDE MUNICIPAL DO RECIFE

A Política de Ensino da Rede Municipal do Recife, em seu eixo sobre as tecnologias da informação e comunicação na escola, preconiza a implantação do Programa de Robótica nas Escolas que foi lançado em fevereiro de 2014.

Foi no contexto de inserção das tecnologias na educação na RMER que surgiu o Programa Robótica e Inovação Tecnológica, lançado por meio de Decreto Municipal nº 27.699/2014, para todas as escolas da Rede Municipal (RECIFE, 2014, p.43).

E nesta perspectiva de reestruturação dos espaços pedagógicos de tecnologia nas escolas proposta pela RMER foi implantado o PRE a fim de contemplar várias ações e difundir o uso da robótica na Rede. Dentre as metas do programa foram previstas ações para possibilitar que alunos e professores utilizem essa tecnologia em sua rotina escolar. São elas: formação de professores e estudantes, integração da robótica ao currículo escolar, elencar a disciplina de robótica como eletiva nas escolas integrais, e a criação de clubes de robótica nas escolas com o intuito de garantir estudo, pesquisa e produção científica sobre o uso da robótica na educação (Recife, 2014).

Nosso Programa Robótica na escola está destinado ao atendimento de todos os estudantes do município matriculados, da educação infantil ao 9º ano do ensino fundamental, tem como objetivo principal desenvolver, na rede municipal de ensino do Recife, uma cultura de uso da robótica, no processo de ensino e aprendizagem (PROGRAMA REDE DE APRENDIZAGENS⁶, 2017, p. 2).

E ainda nesse eixo de pesquisa, o programa propõe a divulgação de projetos exitosos com o uso da robótica educacional em eventos na RMER, sejam em forma de publicações de pesquisas, relatos de experiências, congressos, palestras, campeonatos ou torneios relacionados à área. Assim como promovendo feiras de conhecimentos para a ampla divulgação das produções em robótica em toda a Rede.

⁶http://www.portaldaeducacao.recife.pe.gov.br/sites/default/files/arquivos_informativos_home/programa_rede_de_aprendizagens.pdf

Para subsidiar o programa também no tocante aos recursos tecnológicos, foram disponibilizados tablets e notebooks para as escolas especificamente para o desenvolvimento de programações dos protótipos dos robôs criados pelos estudantes.

Em relação ao material de robótica a empresa Zoom distribuiu acompanhando os Kits um manual didático-pedagógico da LEGO® Education com exemplares disponíveis para os professores, gestores e estudantes da Rede Municipal de Ensino. Este manual orienta as construções robóticas com a explanação das etapas para montar os protótipos como também propõe uma metodologia que se fundamenta teoricamente em Perrenoud (2000) no tocante ao desenvolvimento de competências dos alunos e traz todo um planejamento e sequências didáticas para que o professor promova um cenário favorável à aprendizagem.

[...] é manter um espaço justo para tais procedimentos. É, sobretudo, despende energia e tempo e dispor das competências profissionais necessárias para imaginar e criar outros tipos de situações de aprendizagem, que as didáticas contemporâneas encaram como situações amplas, abertas, carregadas de sentido e de regulação, as quais requerem um método de pesquisa, de identificação e de resolução de problemas (PERRENOUD, 2000, p. 25).

Diante da necessidade de distribuir os kits adequadamente de forma a atender a demanda de cada unidade escolar, a equipe pedagógica da Lego fez um trabalho de ambientação na qual foram levantadas as quantidades e tipos de kits além do material didático sendo eles os manuais de construção dos protótipos robóticos para os alunos e manuais de planejamento para suporte do professor.

Todas as escolas da RMER receberam a quantidade de kits de robótica de acordo com o segmento e o número de estudantes de cada nível de ensino de forma a atender todos os alunos desde a educação infantil até o 9º ano do Ensino Fundamental II.

Este Programa foi organizado de forma que os estudantes das séries finais trabalham com o Kit LEGO® MINDSTORMS NXT⁷, composto por peças LEGO®, bloco programável; sensores, motores, cabos, lâmpadas e diversos elementos estruturais como vigas, engrenagens, correias, conectores etc. Já os estudantes das séries iniciais utilizam os kits Mecanismos Simples e Motorizados, que também

⁷LEGO Mindstorms NXT é uma linha do brinquedo LEGO, lançada comercialmente em 2006, voltada para a Educação tecnológica

possuem os diversos elementos estruturais acima mencionados, entre outros e o Ciência e Tecnologia na Infância. Os alunos da Educação Infantil trabalham com as peças LEGO® Duplo e Pessoas do Mundo desenvolvendo montagens e projetos. Como representado na figura abaixo.

Figura 1- Kit Educação Infantil



Fonte: Material da Lego

Pela proposta metodológica e pedagógica da LEGO®, os alunos devem realizar montagens, observar, comparar, refletir montagens, observar, comparar, refletir, levantar hipóteses, pesquisar, argumentar e registrar com o objetivo de desenvolver habilidades, competências, atitudes e valores diante de uma proposta de experimentos inspiradores para a aprendizagem.

A proposta de robótica educativa utilizada pela LEGO® Education propõe a construção de protótipos de robótica a partir de uma combinação de blocos de encaixe e o uso de um software para programação que dependerá do nível de complexidade do robô.

A interação social entre a criança e as pessoas em seu ambiente é o fator principal de sua evolução da capacidade mental. Feuerstein atribui a evolução das crianças às suas experiências com sua aprendizagem mediada. Vygotsky afirma que toda função de desenvolvimento cultural da criança aparece duas vezes: Inicialmente, no nível social, e posteriormente, no nível individual. Inicialmente, com a interação entre pessoas, chama por ele de função interpsicológica. Posteriormente, torna-se uma componente dentro da estrutura mental da criança e, nesse momento, é chamada

de função intrapsicológica. Algumas funções, por exemplo, como o sorriso intencional do bebê, são despertadas pela interação social com as pessoas. A ênfase do fator social é que forma a base principal e comum entre Vygotsky e Feuerstein (Manual do LEGO® ZOOM)⁸.

Em sua proposta metodológica de uso pedagógico dos encaixáveis ainda são fundamentados em teóricos como Perrenoud no tocante ao desenvolvimento de competências; e Feuerstein em sua teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural para a elaboração de estratégias educacionais voltadas para o desenvolvimento cognitivo.

A Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural (TMCE), conforme indica o próprio nome, baseia-se na modificabilidade, na flexibilidade da estrutura cognitiva, e tem como um dos aportes conceituais centrais o pressuposto de que o ser humano é dotado de uma mente plástica, flexível, aberta a mudanças, assim como dotado de um potencial e de uma propensão natural para a aprendizagem. (GOMES, 2002, p.20)

De acordo com o manual da LEGO® ZOOM, a teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural de Feuerstein, está relacionada à inteligência humana, que é facilmente modificável e que todos somos inteligentes, desde que sejamos motivados e mediados.

Através da rica experiência com as crianças vítimas do holocausto e com os imigrantes em geral, Feuerstein consolidou o paradigma de que a inteligência é promovida, assim como é tornada plástica, pela interação humana. Se antes de Feuerstein, o baixo rendimento cognitivo, o fracasso no processo de aprendizagem/ou o retardo mental eram – e ainda podem ser – vistos como frutos de uma imaturidade biológica da estrutura cognitiva do indivíduo, os mesmos passaram a ser vistos como frutos da falta de interação social chamada experiência de aprendizagem mediada, que, por sua vez, produz a denominada síndrome de privação cultural. A própria imaturidade biológica, vista como a causa central das dificuldades de aprendizagem para muitos teóricos, é analisada por Feuerstein como um efeito da ausência de mediação ou processo mediacional. (GOMES, 2002, p.26)

⁸ <http://www.nwk.edu.br/intro/wp-content/uploads/2014/05/Manual-Did%C3%A1tica-Pedag%C3%B3gica-LEGO-EDUCATION.pdf>

Outra proposta metodológica presente nesta prática didática com o uso da robótica é Aprendizagem baseada em Problemas, uma estratégia pedagógica centrada no aluno, na qual os estudantes aprendem sobre os mais diversos temas através de situações-problema reais e sem soluções definitivas. Ou seja, o foco não é necessariamente na resolução do problema em si, mas em todas as habilidades e aprendizados que podem ser desenvolvidos durante esse processo.

Segundo Munhoz (2015), a aprendizagem baseada em problemas não é uma novidade, mas sua inovação está relacionada na perspectiva de mudança dos ambientes tradicionais de aprendizagem, na qual a abordagem metodológica de ensino e aprendizagem está centrada no aluno.

Uma das características da ABP se refere às mudanças culturais que o processo sugere. Os alunos estão acostumados aos ambientes tradicionais de ensino e aprendizagem, onde desenvolvem os seus trabalhos na companhia de professores tidos e assumidos como detentores universais do conhecimento e que trabalham em uma perspectiva reprodutivista do conhecimento e tendem a levar um choque ao desenvolver seus trabalhos em ambientes baseados na solução de problemas e de professores que desenvolvem uma nova ação e prática docente como *coacher* que acompanha o aluno de forma constante. (MUNHOZ, 2015, p.128)

Na metodologia do programa LEGO® ZOOM a aula de Robótica Educacional apresenta diferentes fases, fundamentada nesta proposta da Aprendizagem Baseada em Problemas – PBL, sendo elas:

a) Problematização - nesta fase, o professor faz com que o aluno se conecte a um determinado tema, estabelecendo assim uma conexão entre os conhecimentos novos e prévios do aluno relacionados à prática. É o momento de apresentação do problema, relacionado a uma situação investigativa e significativa. O objetivo principal dessa ação é levar os alunos a detectarem suas limitações cognitivas, instigando-os na busca de novos conhecimentos ou aprofundar o seu conhecimento científico, com o objetivo de alcançar os requisitos necessários para solucionar o problema proposto.

b) Construção – nesse momento, os alunos vivenciam o conhecimento na prática. Essa ação acontece após análise da problemática, apresentada durante a contextualização, esse período está relacionado a montagem do protótipo com o objetivo de atender a proposta da questão problematizadora. Para Papert (1994), quando raciocinamos com nossos dedos (aprender fazendo), liberamos energias

criativas, modos de pensamento e modos de ver as coisas que, de outra forma, nunca poderiam ser liberados;

c) Desenvolvimento - nesta ação existem etapas a serem seguidas que envolvem o trabalho de toda equipe, como leitura, levantamentos de dados, realização de cálculos necessários para solucionar os questionamentos e a programação do robô, que está diretamente relacionada aos procedimentos adotados para a resolução do problema;

d) Análise dos resultados – esse procedimento refere-se à apresentação, ao compartilhamento dos resultados obtidos durante a resolução do problema, bem como, ao teste da montagem realizada pela equipe. O objetivo desse momento é avaliar a amplitude de alcance dos novos conhecimentos adquiridos pelos alunos. Nesta ação, o professor deve utilizar instrumentos de avaliação diferenciados, a fim de compreender o erro como ação construtiva. A auto avaliação dos alunos, mediante os resultados obtidos, e a busca por outras soluções, remete a uma ferramenta de reflexão, onde o aluno expõe o seu aprendizado de forma concreta.

Desta forma, o programa prevê tornar a escola mais atrativa visto que esse artefato tecnológico propõe uma metodologia baseada em projetos e na resolução de problemas diante das construções robóticas vivenciadas na prática pedagógica no uso do material da Lego.

Para tanto, define-se como objetivo geral, contribuir para a ampliação das possibilidades de aprendizagem dos estudantes da Rede Municipal de Ensino do Recife por meio da garantia do acesso às informações e ao conhecimento científico universal, através das tecnologias digitais e da robótica e da inovação das práticas pedagógicas, com vistas à melhoria da qualidade da educação. (PROGRAMA REDE DE APRENDIZAGENS, 2017, p. 2).

De acordo com o Programa Robótica na Escola, há uma proposta de inovar o espaço escolar a partir da proposta metodológica da robótica que prevê a utilização de jogos educativos, trabalho em equipe e etapas de colaboração e interação no processo de construção dos protótipos de robótica.

A Secretaria de Educação da Cidade do Recife através da Diretoria Geral de Tecnologia nesse processo de implantação da robótica educacional na Rede, partindo dos eixos estruturantes do Programa Robótica na Escola desenvolveu as ações mediante cada eixo.

Procurar-se-á, também, definir a publicação de pesquisas, relatos de experiências que permeiam o uso da robótica nas escolas da Rede Municipal de Ensino do Recife, tendo como um dos veículos de divulgação a Revista Rede de Aprendizagens, da Prefeitura do Recife. (PROGRAMA ROBÓTICA NA ESCOLA, 2014, p.6).

No eixo Estudo e Pesquisa que fundamentam o uso da robótica na escola foi criada uma coordenação de robótica na Diretoria Geral de tecnologia com a finalidade de organizar e acompanhar o processo de implantação da robótica nas escolas, como também promover formações para a equipe de tecnologia, assim como organizar eventos em robótica como torneios e apresentações sejam na rede, em âmbito nacional ou internacional.

Em relação à formação continuada dos professores na área de robótica também foram promovidos encontros de apresentação dos kits de robótica e da metodologia LEGO® ZOOM por esta empresa que ficou responsável pela formação inicial dos professores para o uso dos blocos encaixáveis assim como a ambientação e introdução ao uso da robótica na sala de aula e para dar continuidade a este processo de capacitar os professores da RMER e a desenvolver projetos utilizando os kits de robótica em todos os níveis, foi criada a coordenação de robótica da Diretoria de Tecnologia e nessas ações de formação considerou também com o apoio das UTEC. A proposta da empresa diz que:

[...] Nossa proposta de formação dos professores leva em conta a complexidade e a singularidade de sua atuação, as especificidades do ensino e da aprendizagem, os contextos didáticos favorecedores da metodologia “aprender fazendo” e, principalmente, o respeito à autonomia do professor. (ZOOM EDUCATION⁹)

Na linha de pesquisa e desenvolvimento em relação à robótica, o programa contempla três linhas de ação que podem ser explorados nas escolas e que são apresentadas pela Diretoria de Tecnologia no sentido de criar novos cenários de aprendizagem e promover uma proposta inovadora no cotidiano escolar:

⁹ Zoom Education (<http://zoom.education/diretrizes/>)

a) A Robótica de Encaixe

Esta linha da robótica explora atividades de montagens com kits de montagem compostos por peças de encaixes LEGO (blocos, vigas, eixos, engrenagens etc.); elementos elétricos (motores, lâmpadas, leds e sensores) que podem ser controlados, ou não, pelo computador, por meio de uma interface de controle USB; e um software específico para programação. Este material foi distribuído em todas as escolas da RMER atendendo desde crianças de 02 anos das creches a estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental II.

A finalidade destes kits nas creches, de acordo com o programa, é de proporcionar atividades para ordenar, montar, organizar, classificar, empilhar, explorar cores e formas.

Os kits desenvolvidos para os Anos Iniciais e Anos Finais segundo a ZOOM correspondem a Educação Tecnológica que exploram conteúdos de ciências e matemática e apresentam miniaturas encaixáveis de itens de robótica como: parafusos, rodas, motores, e sensores que funcionam com pilhas ou baterias que permitem construções de objetos e modelos a partir de orientações presentes nos materiais didáticos. Neste caso a proposta é de realizar montagens, observar, comparar, refletir, levantar hipóteses e executar várias ações como andar, parar, virar, reconhecer distâncias e cores a partir de programações feitas pelo software ou cabo USB. De acordo com as figuras abaixo podemos observar a diversidade no material, pelos quais apresentam propostas diferentes de acordo com a faixa etária e nível de ensino.

Figura 2 - Kit Ensino Fundamental I



Fonte:LEGO MINDSTORMS ® NXT kit

Figura 3 - Kit Ensino Fundamental II



Fonte: <https://education.lego.com/en-us/products/simple-powered-machines-set/9686>

Figura 4 - Kit Story Starter



Fonte: <https://www.thebricksimports.com.br/lego-education-45100-storystarter-core-set>

Ainda nesse eixo, o programa prevê a inserção da robótica no currículo através da implantação de uma disciplina eletiva de robótica na grade curricular das escolas integrais, em atendimento também aos estudantes do Ensino Fundamental II.

Destas três linhas, a robótica de encaixe foi a que teve mais impacto de uso da robótica educacional nas escolas da rede municipal de ensino devido a quantidade de material disponível nas escolas, assim como o apoio pedagógico

através do material impresso que orienta as construções robóticas e também dispõem de projetos interdisciplinares que podem ser inseridos no planejamento do professor, visto que trata de assuntos transversais.

No eixo de infraestrutura, o PMTE tinha como meta informatizar e atualizar a totalidade das unidades educacionais da Rede Municipal de Ensino do Recife (RMER). No âmbito do PMTE, a formação tem um destaque especial. As ações voltaram-se tanto para a formação continuada dos (as) educadores (as) da RMER, como para os (as) servidores (as) da Prefeitura do Recife, estudantes e comunidades. No eixo de projetos educacionais existiam diversos projetos em andamento em que as tecnologias subsidiavam atividades pessoais e profissionais extensíveis à comunidade. (RECIFE, 2014, p.28).

Essas Unidades foram criadas para atender a demanda de ofertas de cursos de inclusão digital nas comunidades das periferias da cidade do Recife, de ofertar formação continuada para os professores da rede municipal, de fazer acompanhamento nas Unidades escolares da rede com o intuito de incentivar os professores a desenvolver projetos pedagógicos com o uso das tecnologias com o apoio do professor multiplicador, sendo este um especialista em Tecnologia na Educação e orientado pela gestão da UTEC e pela diretoria de tecnologia.

Entendendo que os robôs educacionais são na verdade robôs pré-montados que estão disponíveis em Kits de robótica. Estes kits servem para facilitar e viabilizar o desenvolvimento, construção e programação de robôs para o público iniciante. Dentre os kits mais comuns, podemos citar os Lego Mindstorms, Kits Vex, Brink Mobil, o Robokit e vários outros.

Na linha de pesquisa e desenvolvimento em relação à robótica, o programa contempla três linhas de ação que podem ser explorados nas escolas e que são apresentadas pela Diretoria de Tecnologia no sentido de criar novos cenários de aprendizagem e promover uma proposta inovadora no cotidiano escolar:

b) Robótica com Ferramentas:

Nessa linha de robô educacional, a robótica com ferramentas ou também conhecida como robótica livre tem a proposta é de utilizar sucata eletrônica e kits pré-fabricados para a construção de protótipos robóticos nos seguintes níveis:

- Educação Infantil ao 2º ano do Ensino Fundamental II - Oficina de brinquedos com a proposta de colaborar com a brinquedoteca, explorando as construções de forma lúdica, mas com enfoque no estudo da robótica;
- 3º ano ao 6º ano do Ensino Fundamental II - Criação de robôs com o uso de sucata eletrônica com a finalidade de subutilizar descartes eletrônicos como pilhas, baterias e pequenos motores;
- 7º ano ao 9º ano do Ensino Fundamental II - Atividades de desafios que busca soluções através de programações utilizando os Kits de Robótica Livre com o uso de placa controladora e programação explorando softwares para controle dos robôs.

A Robótica Livre tem uma proposta diferenciada, pois parte para soluções livres em substituição aos produtos comerciais. Ela propõe o uso de softwares livres (Linux e seus aplicativos) como base para a programação e utiliza-se da sucata de equipamentos eletroeletrônicos e hardwares aberto-livres para a construção de kits alternativos de Robótica Pedagógica (kits construídos de acordo com a realidade social de cada escola) e protótipos de artefatos robóticos (robôs, braços mecânicos, elevadores, entre outros). A utilização de uma práxis pautada na liberdade vem da crença de que o conhecimento produzido pela humanidade deve ser compartilhado por todos, sem que seja visto como propriedade particular. (CÉSAR, 2009, p.26)

Esta linha da robótica aborda conhecimentos de mecânica, eletrônica, programação de computadores e metarreciclagem considerando também que são explorados em sua essência elementos da matemática, física e diversas áreas do conhecimento.

c) Robótica Humanoide

A prefeitura do Recife adquiriu 30 robôs humanóides (NAO) em parceria com a empresa Somai. Este robô fabricado pela francesa *Aldebaran Robotics* tem várias funcionalidades de interação com os humanos, os robôs humanóides são programáveis com alta interatividade, recursos de movimento biologicamente plausível e linguagem bem desenvolvida. Eles podem ser programados para cantar, dançar, andar e conversar. Seu uso está relacionado ao ensino e à pesquisa em robótica e inteligência artificial.

Figura 5 - Robô Humanoide NAO

Fonte: <https://www.somai.com.br/robo-nao/>

Dentro da proposta de inclusão pedagógica da RMER, a robótica humanoide passa a ser um artefato importante no atendimento educacional especializado para proporcionar atividades que estimulem o desenvolvimento de alunos especiais que apresentam principalmente dificuldades de interação.

E nesta proposta, a diretoria de tecnologia corroborando com a coordenação pedagógica em robótica, promoveu uma ação denominada Caravana NAO, com o intuito de levar os robôs NAO em atendimento às solicitações das escolas que inseriram em seus projetos a interação com esses robôs. Neste cenário o Robô faz uma apresentação a todos os estudantes assim como atende aos alunos especiais com uma programação diferenciada para estudantes autistas, desenvolvendo habilidades como interação social, comunicação, atenção e compreensão do ambiente.

A proposta de utilização da Robótica nas escolas tem como eixos estruturantes o estudo e a pesquisa, o currículo e o desenvolvimento de projetos. A dimensão do estudo e da pesquisa diz respeito à realização de encontros com professores (as), professores (as) multiplicadores (as), técnicos (as), profissionais do Núcleo de Pesquisa, Avaliação e Currículo em Tecnologia na Educação e todos (as) que estiverem engajados (as) às ações ou tiverem interesse de pesquisar, relatar experiências, compartilhar saberes e construir conhecimentos sobre o uso da robótica no processo de mediação da aprendizagem. (RECIFE, 2014, p.44)

No eixo Robótica na escola e seus aspectos curriculares o programa implanta na Diretoria de Tecnologia um clube de robótica que atenda todos os alunos de anos

finais do ensino fundamental II para explorar as três linhas de robótica previstas para serem abordadas pelo programa: a robótica de encaixe (LEGO), a robótica com ferramentas (Arduino) e a robótica humanoide (Robô NAO) em seguida as UTEC organizam a criação de clubes de robótica nas escolas apoiadas por um professor da escola e do especialista em tecnologia (multiplicador) da UTEC, e que devem preferencialmente ser oferecido no contraturno das aulas com o público dos alunos de 6º ao 9º ano.

6.3 REPERCUSSÕES DA IMPLANTAÇÃO DA ROBÓTICA NA REDE MUNICIPAL DE ENSINO

Existem muitas possibilidades com relação aos recursos tecnológicos para explorar o desenvolvimento de projetos de robótica nas escolas. Da mesma forma, existem muitas experiências interessantes de projetos acontecendo ao redor do mundo. A maioria se concentra nas universidades e escolas técnicas ou direcionam seus projetos formando equipes para as competições nacionais e internacionais. (LOPES, 2008, p.42)

Os resultados da proposta de levar alunos da escola pública a competir de forma igualitária com as escolas privadas, dando visibilidade às potencialidades que eles apresentaram no percurso de imersão no projeto de robótica foram determinantes neste cenário de implantação de robótica na Rede.

No princípio da implantação do Programa nas escolas, os professores ainda aguardavam formação que seria feita pela própria empresa pela qual a prefeitura adquiriu o material. Contudo, o quantitativo de professores é muito na RMER, e tendo em vista que a formação atenderia os professores de Anos Iniciais e Anos Finais, foi gerado um calendário anual para atender essa demanda e cumprir esta ação de formação dos docentes prevista no Programa.

Diante desta dificuldade em cumprir o cronograma de formação em tempo desejável, os estudantes ficaram à espera desse processo para efetivamente explorarem os kits de robótica, desta forma as UTEC ficaram responsáveis de viabilizar esse processo. E neste cenário o professor multiplicador foi o fio condutor entre a Rede e a escola.

Os professores multiplicadores além de estimularem os estudantes a participar dos clubes de robótica das UTEC, também promoveram a continuidade da

formação oficial, visto que esta só contemplava um encontro, e assim os professores ainda não se sentiam confiantes em explorar o material. Considerando que cada escola apresentou uma realidade, assim não contemplaremos aqui todos os casos, mas em linhas gerais este foi o contexto.

No início os estudantes convidados a participar dos clubes de robótica das UTEC foram alunos de Anos Finais na faixa etária de 12 a 16 anos, no entanto esse deslocamento para essas unidades era de responsabilidade das famílias dos estudantes. Assim, a adesão foi baixa, mas começaram os estudos um número representativo das escolas no entorno da UTEC.

Estes estudantes foram os representantes da RMER nas competições de robótica de maior envolvimento de estudantes das escolas da rede privada e da rede pública, a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) e o *First LEGO League* (FLL). Essas competições existem com o propósito de fomentar o uso da robótica como ferramenta educacional e sua ampla divulgação, como também um meio de iniciar os jovens no processo de introdução científica.

A olimpíada brasileira de robótica é uma iniciativa pública, gratuita, e sem fins lucrativos, apoiada pelo Ministério da Educação - MEC, Ciência e Tecnologia, CNPQ e Capes. Os cientistas e doutores envolvidos na área de robótica são voluntários com o apoio estrutural das universidades públicas e particulares do Brasil para a realização da competição.

As olimpíadas científicas tiveram seu início no Brasil em 1978. Desde 2002, no entanto, o poder público passou a apoiar oficialmente essas iniciativas através de edital público. Trata-se de uma iniciativa suportada pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Ministério da Educação em parceria com a Fundação Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE/MEC). Nos últimos anos, diversas olimpíadas são suportadas pelo CNPq, dentre elas as Olimpíadas Científicas de Física, Robótica, História e Astronomia. (OBR)

A olimpíada brasileira de robótica apresenta duas modalidades:

a) OBR Teórica:

- Constituídas por provas que contemplam o conhecimento de robótica em várias áreas;

- São aplicadas nas escolas cadastradas pelo professor da turma, o qual também é responsável pela correção das provas;
- Utilizam uma plataforma chamada de Sistema Olimpo, onde contém todas as etapas da modalidade: Inscrição; Manuais de regras e organização; a prova para aplicar, e o gabarito para a correção.
- Apresentam 5 níveis de conhecimento,
- Premiam os melhores alunos desta modalidade com medalhas de ouro, prata e bronze e de mérito, de acordo com o desempenho em nível nacional.

Segundo dados apresentados no Portal da Educação¹⁰, participaram da OBR teórica em 2017 cerca de 1.800 alunos da rede do Recife que fizeram a prova, e no ano de 2018 obtiveram a marca de 5.325 alunos inscritos de 70 escolas, do 1º ao 9º ano e de quatro Unidades de Tecnologia – UTEC.

b) **OBR Prática:**

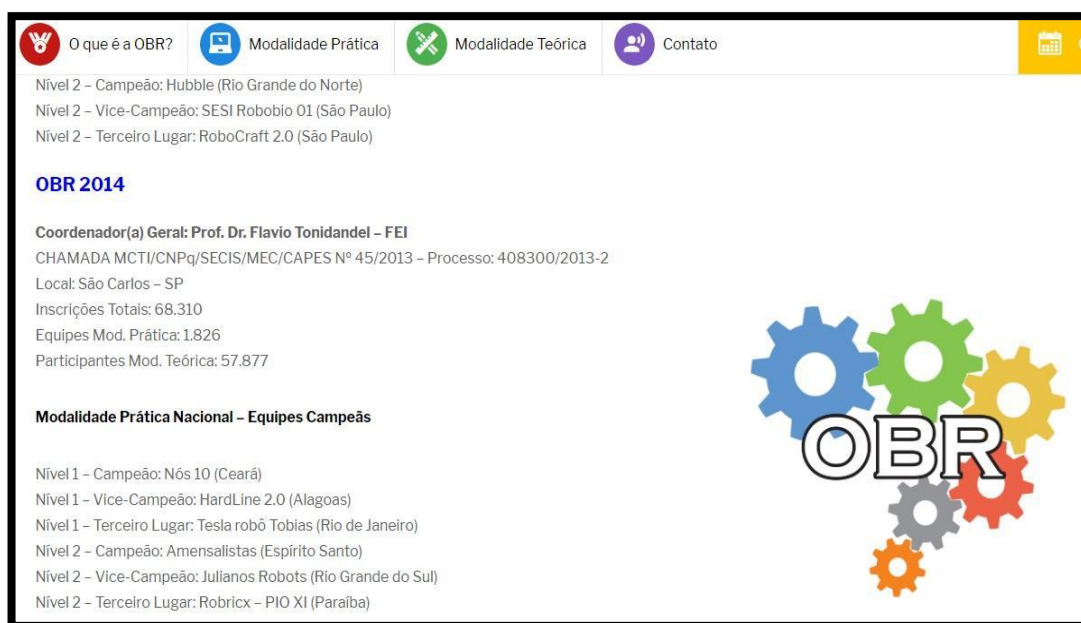
- As competições são regionais, estaduais e nacionais.
- Nesta modalidade os participantes trabalham na montagem e na programação dos robôs mediante um desafio de resgate de vítimas.
- São vencedores aqueles que concluírem o desafio em menos tempo, como também são consideradas o desempenho dos robôs tendo em vista uma melhor estrutura e desenvoltura;
- As medalhas são entregues em cerimônia de premiação no local do evento, logo após a apuração dos vencedores.

Implantado em 2014, o programa Robótica na Escola tem obtidos excelentes resultados. Graças ao desempenho obtido na OBR nos últimos dois anos, representou o Brasil no mundial da categoria nos anos de 2016 (Alemanha) e 2017 (Japão), sempre entre os dez melhores do mundo. A Secretaria de Educação investiu R\$ 32 milhões no programa, que atende 74 mil estudantes, desde as crianças do grupo 3 da Educação Infantil até os jovens do 9º ano do Ensino Fundamental. (PORTAL DA EDUCAÇÃO)

¹⁰ <http://www.portaldaeducacao.recife.pe.gov.br/>

No site da OBR, podemos ver as premiações dos anos anteriores e assim perceber que os resultados deste trabalho na RMER, frutos do Programa Robótica na escola e dos clubes de robótica nas UTEC.

Figura 6 - Resultados da colocação dos estudantes da RMER desde a implantação da robótica nas escolas – OBR Prática- Ano 2014



O que é a OBR? Modalidade Prática Modalidade Teórica Contato

Nível 2 – Campeão: Hubble (Rio Grande do Norte)
 Nível 2 – Vice-Campeão: SESI Robobio 01 (São Paulo)
 Nível 2 – Terceiro Lugar: RoboCraft 2.0 (São Paulo)

OBR 2014

Coordenador(a) Geral: Prof. Dr. Flavio Tonidandel – FEI
 CHAMADA MCTI/CNPq/SECIS/MEC/CAPES Nº 45/2013 – Processo: 408300/2013-2
 Local: São Carlos – SP
 Inscrições Totais: 68.310
 Equipes Mod. Prática: 1.826
 Participantes Mod. Teórica: 57.877

Modalidade Prática Nacional – Equipes Campeãs

Nível 1 – Campeão: Nós 10 (Ceará)
 Nível 1 – Vice-Campeão: HardLine 2.0 (Alagoas)
 Nível 1 – Terceiro Lugar: Tesla robô Tobias (Rio de Janeiro)
 Nível 2 – Campeão: Amensalistas (Espírito Santo)
 Nível 2 – Vice-Campeão: Julianos Robots (Rio Grande do Sul)
 Nível 2 – Terceiro Lugar: Robrix – PIO XI (Paraíba)



Fonte: <http://www.obr.org.br/>

Figura 7 - Resultados da colocação dos estudantes da RMER desde a implantação da robótica nas escolas – OBR Prática- Ano 2015



O que é a OBR? Modalidade Prática Modalidade Teórica Contato

OBR 2015

Coordenador(a) Geral: Profa. Dra. Esther Colombini (Unicamp)
 CHAMADA MCTI/ECIS/CNPQ/MEC/CAPES Nº 43/2014 – Processo: 471717/2014-2
 Local: Uberlândia – MG
 Inscrições Totais: 91.574
 Equipes Mod. Prática: 2.538
 Participantes Mod. Teórica: 77.763

Modalidade Prática Nacional – Equipes Campeãs

Nível 1 – Campeão: Lego Combate (Pernambuco)
 Nível 1 – Vice-Campeão: Nós 10 (Ceará)
 Nível 1 – Terceiro Lugar: Carbono (Rio Grande do Norte)
 Nível 2 – Campeão: Hubble (Rio Grande do Norte)
 Nível 2 – Vice-Campeão: SESI Robobio 01 (São Paulo)
 Nível 2 – Terceiro Lugar: RoboCraft 2.0 (São Paulo)

Fonte: <http://www.obr.org.br/>

Figura 8 - Resultados da colocação dos estudantes da RMER desde a implantação da robótica nas escolas – OBR Prática- Ano 2016

 O que é a OBR?	 Modalidade Prática	 Modalidade Teórica	 Contato
--	--	--	---

OBR 2016

Coordenador(a) Geral: Profa. Dra. Esther Colombini (Unicamp)
 CHAMADA MCTI/CNPQ/SECIS Nº 19/2015 – Processo: 446022/2015-2
 Local: Recife – PE
 Inscrições Totais: 111.287
 Equipes Mod. Prática: 2.972
 Participantes Mod. Teórica: 92.532

Modalidade Prática Nacional – Equipes Campeãs

Nível 1 – Campeão: Lego Combate (Pernambuco)
 Nível 1 – Vice-Campeão: The Flash Lego (Pernambuco)
 Nível 1 – Terceiro Lugar: Revolução (Pernambuco)
 Nível 2 – Campeão: Robotec GB (Pernambuco)
 Nível 2 – Vice-Campeão: N@no_Bit (Pernambuco)
 Nível 2 – Terceiro Lugar: SESI Robobio (São Paulo)

Fonte: <http://www.obr.org.br/>

Figura 9 - Resultados da colocação dos estudantes da RMER desde a implantação da robótica nas escolas – OBR Prática- Ano 2017

 O que é a OBR?	 Modalidade Prática	 Modalidade Teórica	 Contato
--	--	--	---

OBR 2017

Coordenador(a) Geral: Prof. Dr. Rafael Vidal Aroca (UFSCar)
 CHAMADA CNPq/MCTIC/SECIS Nº 23/2016 – Processo: 442436/2016-5
 Local: Curitiba – PR
 Inscrições Totais: 142.287
 Equipes Mod. Prática: 3.361
 Participantes Mod. Teórica: 121.245

Modalidade Prática Nacional – Equipes Campeãs

Nível 1 – Campeão: The Trackers (Rio Grande do Norte)
 Nível 1 – Vice-Campeão: EPP Rocket (Pernambuco)
 Nível 1 – Terceiro Lugar: Capim (São Paulo)
 Nível 2 – Campeão: SESI Big Bang 2 (São Paulo)
 Nível 2 – Vice-Campeão: Lego Combate (Pernambuco)
 Nível 2 – Terceiro Lugar: Robot OWL (Distrito Federal)

Fonte: <http://www.obr.org.br/>

Diante destes resultados de colocação dos estudantes da RMER na OBR organizamos a seguinte tabela, indicando quais escolas e quais clubes estão presentes nestas colocações:

Tabela 1- Ranking das competições da OBR Prática

Ano	Nível	Local	Equipe	Escola/Clube	Ranking
2015	1	Uberlândia-BH	Lego Combate	E.M.Dr.Rodolfo Aureliano/UTEC GB	1º lugar
2016	1	Recife-PE	Lego Combate	E.M.Dr.Rodolfo Aureliano/UTEC GB	1º lugar
2016	1	Recife-PE	The Flash Lego	E.M da Iputinga/UTEC GB	2º lugar
2016	2	Recife-PE	Robotec GB	UTEC GB	1º lugar
2017	2	Curitiba- PR	Lego Combate	E.M.Dr.Rodolfo Aureliano/UTEC	2º lugar

Fonte: Relatório da UTEC Gregório Bezerra

Referência nacional na área de robótica na escola, a rede municipal de ensino do Recife foi representante da delegação brasileira nas edições da Robocup em 2016 e 2017, quando participou dos campeonatos na Alemanha e no Japão, respectivamente, e ficou entre os dez melhores do mundo, deixando para trás potências como Estados Unidos, Alemanha, Itália, Rússia, Canadá e Estados Unidos. Em 2017, a OBR contou com 142 mil participantes em diversas etapas. (PORTAL DA EDUCAÇÃO¹¹, 2018).

Aproximadamente após um ano da implantação do Programa Robótica nas escolas da Rede Municipal de Ensino, os alunos da rede municipal de ensino do Recife foram campeões da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), em novembro de 2015, em Uberlândia, Minas Gerais. Três estudantes do 9º ano da Escola Municipal Rodolfo Aureliano foram os únicos representantes de Pernambuco entre as dez equipes que chegaram à final do nível 1 (Ensino Fundamental). Com a vitória, os alunos ainda se classificaram para a Robocup - campeonato internacional realizado em 2016, na Alemanha, no qual foram também campeões.

Na fase nacional, o trio competiu com outras 39 equipes de todo o Brasil. Em 2015, 88 grupos disputaram a fase nacional da OBR, sendo 40 do nível 1 e 48 do

¹¹<http://www2.recife.pe.gov.br/noticias/05/11/2018/estudantes-da-rede-municipal-do-recife-irao-disputar-olimpiada-brasileira-de>

nível 2 (Ensino Médio). Na primeira fase, nas etapas práticas regionais, mais de 1.800 equipes de todo o Brasil participaram da OBR, que é uma das olimpíadas científicas mais importantes do País e recebe o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Além do destaque no nível 1, a Prefeitura do Recife ainda chegou à final entre as 207 equipes do nível 2 (Ensino Médio) com ex-alunos que foram da equipe campeã brasileira de robótica em 2015 e este ano competiram pela Unidade de Tecnologia na Educação (Utec) Gregório Bezerra, onde atualmente atuam como monitores. Maryllia Willyane Félix, Ryan Vinícius Moraes e Estevão Pereira ficaram em 3º lugar no nível 2, atrás da Escola Estadual Escritor José de Alencar, de Paulista, que se consagrou vice-campeã estadual, e do Colégio Visão, da Estância, que ficou com a segunda colocação. Os três times garantiram vaga na fase nacional.

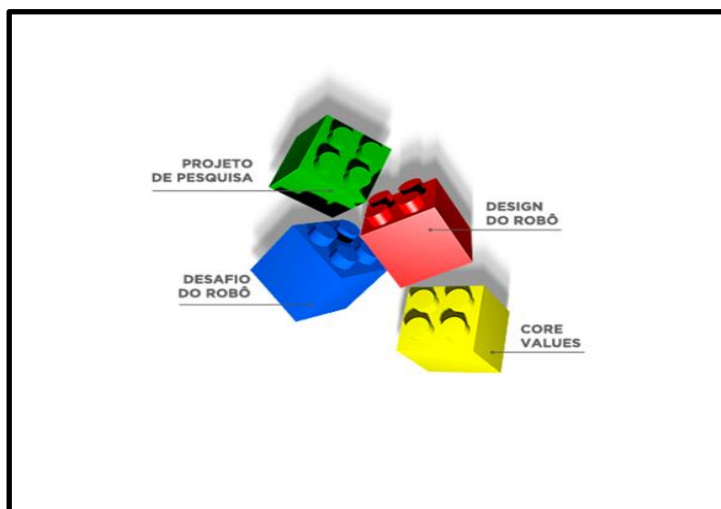
Outro torneio de robótica importante é o *First Lego League* (FLL), é um evento de robótica destinado a estudantes de 09 a 16 anos, por meio da construção e programação de robôs feitos inteiramente com peças da tecnologia LEGO® Mindstorm®.

No Brasil, o Departamento Nacional do Serviço Social da Indústria (SESI) é a instituição responsável pela operação oficial da *FIRST® LEGO® League*. As instituições além de garantir o uso da robótica na grade curricular de suas escolas também vêm promovendo esses eventos desde 2013 utilizando a tecnologia LEGO.

Esse campeonato tem uma estrutura organizacional diferente da OBR e também apresenta uma avaliação que envolve não só os conhecimentos em robótica, mas outros elementos que tornam esse campeonato mais pedagógico e mais interativo.

Todo ano a FLL traz um novo tema para o desafio dos estudantes, que sempre está relacionado a um assunto científico do cotidiano. Neste torneio os alunos não só terão que criar o protótipo de robótica (Design do robô) e programá-lo para cumprir uma série de missões (Desafio do robô), mas terão também que desenvolver um projeto de pesquisa que contemple esse tema do ano e ainda serão avaliados no decorrer da competição quantos aos valores humanos, nas atitudes de respeito e solidariedade com os outros colegas.

Figura 10 - Core Values.



Fonte: <http://www.portaldaindustria.com.br/sesi/canais/torneio-de-robotica/como-funcional/>

Os estudantes costumam se envolver mais nesse evento por que são desafiados também a interagir durante todo o processo, e no dia do evento fazem apresentações musicais, danças, usam fantasias o que faz o diferencial em comparação com outros torneios. E essa performance também é avaliada. É o que chamam do *Core Values*.

Tabela 2- Conquistas do Programa Robótica na Escola

ANO	EVENTO	PREMIAÇÃO
2014	OBR Etapa Estadual - RECIFE - PE	1º Lugar na Modalidade prática – Nível 1
	FIRST LEGO League – FLL - NATAL - RN	1º Lugar em Ideia Inovadora
2015	OBR Etapa Estadual	1º, 2º, 4º, 5º e 6º Lugares na Modalidade prática – Nível 1
	OBR Etapa Nacional	1º Lugar na Modalidade Prática Nível 1 - UBERLÂNDIA - MG 05 medalhas de ouro Nacional na Modalidade Teórica da OBR - Nível 0 04 medalhas de ouro Nacional na Modalidade Teórica da OBR-Nível0 04 medalhas de ouro Nacional na Modalidade Teórica da OBR-Nível0 e Nível 1
	FIRST LEGO League - FLL - NATAL - RN	1º Lugar no design mecânico 2º Lugar no desafio do robô
2016	OBR Etapa Estadual	1º, 2º e 3º Lugares Modalidade Prática - Nível 1 3º Lugar na Modalidade Prática - Nível 2

	Robô Humanoide NAO	4º Lugar na Competição IEEE HRR – HumanoidRobot Racing 2º Lugar na América Latina na Competição - IEEE HRR – HumanoidRobot Racing Prêmio Destaque oferecido pela FEALAC
	OBR Etapa Nacional	1º, 2º, 3º e 5º Lugares na Modalidade Prática – Nível 1 1º Lugar na Modalidade Prática – Nível 2
	Robocup Mundial - Alemanha	8º Lugar na Modalidade Prática – Nível 1
	FIRST LEGO League - FLL 2016/2017 - PAULISTA - PE	1º Lugar na categoria Core Values 1º Lugar na categoria Design Mecânico 2º Lugar no Desempenho do Robô
	Olimpíada do Conhecimento – Brasília 2016	1º Lugar no Desafio do Robô
	Câmara Municipal de Recife – 2016	Prêmio de Honra ao Mérito
	Casa Militar/PE – 2016	Prêmio de Honra ao Mérito
	Escola Municipal Olindina Monteiro	1º Lugar na Feira Ciência Jovem na categoria Iniciação Científica Projeto Bengala Eletrônica Prêmio de Honra ao Mérito na Feira de Conhecimentos da Rede Municipal de Recife
2017	Robocup Mundial - Japão	8º lugar na Modalidade Prática – Nível 2
	OBR Etapa Estadual	1º e 4º lugar Modalidade Prática – Nível 1 2º lugar Modalidade Prática - Nível 2
2018	OBR Etapa Estadual	1º, 2º e 3º Lugares Modalidade Prática – Nível 1 1º e 3º Lugares na Modalidade Prática – Nível 2
	FIRST LEGO League – FLL -Recife- UFRPE	6º Lugar na categoria Desafio do Robô (conquistou vaga na competição nacional de 2019) 1º e 2º Lugares na categoria Estratégia & Inovação e Trabalho em Equipe- Prêmio na categoria Estrela Iniciante

Fonte: produzido pela autora a partir de relatório interno da Secretaria de Educação disponibilizado para a pesquisa.

As pedagogias do envolvimento estão focalizadas na realização cognoscente e na satisfação do sujeito, dando, desta forma, consequência ao princípio de que o indivíduo estará tanto mais disponível para despender esforço na aprendizagem e na formação, aprofundando, exercitando, aplicando com rigor, buscando e construindo sentido performativo e sociocomunitário, se dessa educação resultar uma satisfação significativa, num futuro imediato. O reconhecimento dos resultados, seja por ver transformada a realidade, seja por obter satisfação individual, é fruto de ideação, participação, racionalidade, por parte do sujeito. (MAGALHÃES, 2013, p.66)

Foram fundamentais nesse contexto das competições não só as aprendizagens nas construções de robótica, mas também os conteúdos e temas transversais proporcionados nos encontros e treinos ora explorando conceitos matemáticos, científicos e promovendo a produção escrita, e a pesquisa ora evidenciando as possibilidades de soluções tecnológicas.

6.4 PESQUISA E PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE O USO DA ROBÓTICA DA REDE MUNICIPAL DO RECIFE

Pesquisa e produção científica sobre o uso da robótica na RMER é uma das metas do programarobótica na escola que prevê em seu projeto fomentar a pesquisa e a produção científica, promovendo eventos para que educadores e estudantes socializem o as produções realizadas nas unidades da RMER não só com o uso da robótica, mas como das outras tecnologias, e para isto foi criado na Diretoria de tecnologia uma equipe responsável por este trabalho que compõem o Núcleo de pesquisa.

Em 2015, a RMER através do núcleo de pesquisa promoveu uma Mostra Científica e de Projetos de Robótica Humanoide com o intuito de socializar as criações robóticas de educadores e estudantes. O evento compreendeu como Robótica Humanoide que essas criações utilizassem componentes básicos da mecânica, eletrônica e programação de computadores.

Esta Mostra também é parte integrante do Seminário de Estudos em Novas Tecnologias na Educação (SEMENTEC) também organizado pelo núcleo de pesquisa e pela diretoria de tecnologia na educação.

Este seminário também tem a importante participação dos professores multiplicadores e pelas gestoras das UTEC, que são fundamentais nesse processo tanto de implantação e implementação de projetos educacionais com o uso das tecnologias quanto incentivar os professores a socializarem essas experiências vivenciadas no contexto escolar e que de alguma forma impactou este cenário e também contribui para a formação continuada do professor.

Este evento apresenta uma configuração de congresso com palestras, conferências, minicursos, mostras, oficinas, pôsteres e relatos de experiências.

Considerando o V SEMENTEC (2017) que também contou com a Mostra Científica e de Projetos de Robótica Humanoide, podemos apontar alguns projetos de robótica em meio os relatos de professores com o uso das ferramentas tecnológicas disponíveis na escola. (ver anexos A, B, C e D)

Essa proposta em divulgar os trabalhos exitosos dos professores na RMER busca tanto socializar as vivências de diferentes realidades em vista das várias comunidades atendidas, como vem para corroborar para essa prática de produção científica, estimulando os professores a registrarem suas metodologias e seus resultados. Visto que o núcleo vem por alguns anos promovendo colóquios com palestras a estimular essas ações. No entanto, existe uma dificuldade em promover estas ações mediante as variáveis no entorno desse contexto, como a falta de tempo do professor em fazer o registro e a dificuldade de construção do texto científico, por exemplo.

6.5 CLUBES DE ROBÓTICA NA REDE MUNICIPAL DE ENSINO

Em nossa pesquisa propomos analisar os clubes de robótica das cinco escolas da RPA-04. Para isso fizemos uma contextualização destes cinco clubes, fazendo um levantamento de alguns tópicos importantes para a caracterização destes espaços dentro da escola e como funcionam na sua rotina no ambiente escolar, visto que essas condições propõem atividades para o envolvimento dos estudantes participantes e nos comunica informações importantes para a análise do engajamento estudantil na perspectiva do uso de uma ferramenta tecnológica, no caso a robótica.

Para compreender o funcionamento dos clubes buscamos informações com os professores multiplicadores. Estes profissionais trabalham nas UTEC e desenvolvem atividades nas escolas com o objetivo de sensibilizar o professor no uso das tecnologias disponíveis em sua unidade de ensino.

Busca-se, então, encontrar maneiras de “motivar” os estudantes através de inovações didático-pedagógicas que possam encantar mobilizar, seduzir os estudantes com a intenção de trazê-los para o ambiente acadêmico, fazê-los participar e permanecer neste espaço. Ademais, a busca por inovações no fazer pedagógico tem afligido grande parte dos docentes que são ou se responsabilizam pela falta de interesse dos estudantes, gerando, até mesmo, um mal-estar

docente e uma busca sem fim por novas teorias pedagógicas, didáticas e tecnologias educacionais que possam potencializar os processos de ensino e aprendizagem. (COSTA; VITÓRIA, 2017, p.2264)

E neste contexto, se fez necessário explorar os materiais de robótica disponível na escola, que foram implementados pelo Programa Robótica na Escola e que diante da necessidade de difundir o uso da robótica na escola, estes multiplicadores ficaram responsáveis implantar os clubes de robótica na escola em que realizam acompanhamento.

Os(as) estudantes, além de terem acesso à robótica na escola, podem participar do Clube de Robótica que tem como princípios o trabalho em equipe, a interação entre as pessoas e os objetos de aprendizagem, o respeito mútuo, a assiduidade, a participação, o cuidado com as pessoas e o zelo para com os equipamentos, o compartilhamento de informações e conhecimentos, além do compromisso com o crescimento de todos. (RECIFE, 2014, p.46)

A proposta dos clubes é que seja uma atividade extracurricular que aprofunde os estudos em robótica contemplando as três linhas ofertadas pelo Programa de robótica (robótica de encaixe, robótica com ferramentas e robótica humanoide e drones), assim os estudantes façam uso de objetos simples do cotidiano para construção de protótipos usando conhecimentos de mecânica, eletrônica, programação e metarreciclagem.

E como uma atividade extracurricular ela acontece no contraturno dos estudantes. Como a maioria da oferta de anos finais do ensino fundamental é no turno da tarde, os clubes acontecem no turno da manhã, com algumas raras exceções, temos turmas nos dois turnos, ou no turno tarde/noite como atipicamente acontece em uma escola. Outra exceção são as escolas integrais, que oferecem oficinas para completar a carga horária, assim os clubes acontecem final da tarde.

Embora seja aceito que a escola organize e ofereça, no contraturno do horário em que o(a) estudante esteja regularmente matriculado(a), cursos de robótica educacional, não se busca a obrigatoriedade da criação de uma disciplina de robótica na escola, mas seu tratamento de forma transversal, oferecendo subsídios técnicos, tecnológicos e de formação de professores(as) e estudantes para assimilação dessa tecnologia. Para contextualizar os cinco clubes dos quais entrevistamos os estudantes envolvidos, buscamos com os

multiplicadores responsáveis por cada clube, as informações necessárias para caracterizar estes espaços. (RECIFE, 2014, p.45)

De um modo geral, os clubes funcionam nos espaços tecnológicos da escola, que antigamente era a sala de informática, mas atualmente, com os tablets e a robótica, esta sala recebeu este nome.

Figura 11 - Espaço tecnológico para atender o clube de robótica



Fonte: Relatório da UTEC GregórioBezerra

Figura 12 - Estudantes no Clube de Robótica



Fonte: Relatório da UTEC Gregório Bezerra

No entanto, o relato de outros clubes foi de que inicialmente, as atividades e aulas aconteciam em qualquer espaço disponível na escola (biblioteca, sala multimídia ou sala de aula, e que estes espaços não davam condições para realizar as atividades pois era necessário espaço para montar os protótipos e organizar os

kits de robótica que ficavam em outra sala, mas que ao receber outros recursos tecnológicos a escola organizou um espaço apropriado para as atividades de jogos digitais, Mindlab (outros projetos da RMER) e que o clube também pode dividir este espaço com estes outros projetos.

Os critérios de seleção para participar do clube também são diferentes, cada escola decide como vai criar o grupo, visto que as vagas ofertadas são poucas diante dos números de interessados. Geralmente cada clube oferece de 12 a 20 vagas para as turmas de 6º ao 9º ano. Os alunos deste grupo têm a faixa etária de 12 a 14 anos.

Outros critérios de seleção para compor as vagas são variados, algumas optaram por fazer uma breve avaliação de conhecimentos gerais usando como exemplos questões utilizadas nas provas de OBR teórica do ano anterior. Tendo em vista que estas provas foram aplicadas nas turmas e que eles já conhecem este sistema de avaliação. Outras não fizeram seleção, os primeiros inscritos ficaram com as vagas.

Os conteúdos abordados durante as aulas de quatro horas ministradas duas vezes por semana são inicialmente os conceitos de robótica, os benefícios da robótica para a sociedade e a socialização de experiências sobre os diversos usos da robótica, através de vídeos e apresentações. É apresentado também aos alunos o KIT que irão utilizar durante todo o ano, que é específico para alunos desse grupo de 6º ao 9º ano do ensino fundamental. Esses Kits compõem motores, tijolos e sensores. (ver figura 3).

Nos clubes de robótica, os estudantes juntamente com seu professor multiplicador seguem a metodologia proposta pelo kit de robótica, na qual os alunos se organizam em grupos de quatro integrantes, nos quais dois serão responsáveis pela programação e dois serão responsáveis pela montagem do robô, mas poderão trocar de função caso se identifiquem e produzam melhor.

Cada clube de robótica têm um relato diferente de suas atividades dentro e fora da escola, dos conteúdos trabalhados que abordam outros temas, como exemplo temos o clube da escola B, vamos chamar assim, que trabalharam com a professora de ciências em parceria com a professora multiplicadora : "*A Robótica educacional e o Meio Ambiente*", neste trabalho com o objetivo de estudar alguns temas do meio ambiente através de algumas montagens, escolhidas pela professora

de Ciências, foram explorados os seguintes temas: Poluição sonora, poluição do ar, animais arbóreos, coleta seletiva, insetos e fototropismo através das montagens do robô com sensor de som, carro elétrico, robô arbóreo, seletora, a mosca e a flor respectivamente, onde os estudantes utilizaram os manuais de montagem do 6º ao 9º ano. Além das montagens os estudantes construíram cartazes, realizaram pesquisa na web sobre os temas através do uso dos tablets Android e a construção da programação dos robôs através do software NXT programming. Ao final ocorreu a culminância do projeto onde os estudantes expuseram os trabalhos para todos os estudantes da escola do 3º ao 9º ano.

Outro clube de robótica chegou a levar seu projeto para a mostra científico qual abordaram sobre resíduos tecnológicos e recicláveis e seu reaproveitamento e reciclagem; outros conteúdos também explorados além de meio ambiente, preservação da natureza, lixo e reciclagem, foram abordados temas como o Sistema solar e os satélites, a leitura, compreensão e interpretação de textos, geometria, raciocínio lógico.

Diante deste contexto de diferentes conteúdos abordados com o uso da robótica nos clubes, ainda a principal atividade é envolver os estudantes com os torneios internos, como o TORRE, (Torneio de Robótica do Recife), e com a Olimpíada Brasileira de Robótica – OBR. Todos os estudantes dos clubes também participam da modalidade teórica da OBR, inclusive com recebimento de medalhas de Honra ao Mérito Nacional e certificados.

Outras atividades realizadas nos clubes também relatadas pelas professoras e que enriquecem os conhecimentos tecnológicos dos estudantes foram aulas de campo, Feira de Conhecimentos, mostras científico-culturais com universidades e instituições públicas, privadas e ONGs); dentre elas de destacou a excursão pedagógica para o FabLab Recife, no Shopping Paço Alfândega, onde puderam trocar conhecimentos e experiências sobre a Cultura Maker.

Outra atividade de destaque também relatada por uma das professoras foi a atuação dos estudantes do clube de robótica como monitores da professora do atendimento especializado aos alunos especiais (AEE). Estes alunos têm um atendimento personalizado em uma “sala de recursos” da escola onde a professora do AEE passou a utilizar a tecnologia para atrair os estudantes dos Anos Finais com NEE (necessidades especiais) para o desenvolvimento da concentração e atenção

através de atividades com a utilização dos kits de robótica. Este trabalho teve um impacto relevante no ambiente escolar porque mostrou a atuação dos estudantes do clube na escola e a satisfação dos outros alunos que conseguiram usar o material de robótica, fazer construções e até programações. A professora da sala de recursos com o incentivo e apoio da multiplicadora apresentou o trabalho em um Seminário de Estudos em Novas Tecnologias na Educação (SEMENTEC), que é organizado pelo Núcleo de pesquisa da Diretoria executiva de Tecnologia da RMER, intitulado de *“O uso da robótica na sala de recursos multifuncionais da escola João XXIII: Uma ferramenta facilitadora do processo de aprendizagem do estudante com deficiência.* SILVA, Elza Maria Freire Sant’Anna; LIMA, Maria Do Carmo De (2017), ver anexo E.

Foram fundamentais nesse processo não só as aprendizagens nas construções de robótica, mas também os conteúdos e temas transversais proporcionados nos encontros e treinos ora explorando conceitos matemáticos, científicos e promovendo a produção escrita, e a pesquisa ora evidenciando as possibilidades de soluções tecnológicas tão latentes em nossa sociedade digital.

Outro trabalho científico produzido e apresentado por três multiplicadoras que estão envolvidas com os clubes os quais analisamos nesta pesquisa e que pode contribuir nesta produção que resultou no relato de experiência desta atividade. O artigo intitulado **“Aprendizagem Significativa através do Clube de Robótica na Escola”** (LAUREANO, et al, 2018; ver apêndice G), foi apresentado no XVI Congresso Internacional de Tecnologia na Educação em Recife.

Neste mesmo congresso, apresentei um relato de experiência exitosa com o clube de robótica na UTEC da qual desenvolvo atividades. O trabalho intitulado de **“Clubes de Robótica: inovando o espaço escolar na Rede Municipal do Recife”** (Laureano, 2018) venceu o **PRÊMIO LUCILO ÁVILA PESSOA DE EDUCAÇÃO** em sua **5ª EDIÇÃO**. Também apresentamos este artigo sobre o clube da robótica da UTEC no Congresso EDUTEC, na Espanha. (LAUREANO, 2018), ver apêndice F.

De acordo com Martins, Ribeiro (2017), essa atividade do clube de robótica se configura como uma boa prática educacional relevante nessa busca de auxiliar os alunos a conquistarem melhores resultados, não só pela metodologia da robótica educacional que propõe a resolução de problemas, desenvolver o pensamento crítico

e favorecer a interação e a comunicação, mas também pela proposta da instituição em engajar os alunos no ambiente escolar.

6.6 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS COM OS ESTUDANTES

Para analisar o engajamento estudantil a partir da participação no clube com uso da robótica, levantamos questões que possibilitassem apresentar com maior clareza como de fato estes estudantes avaliam suas experiências na perspectiva dos indicadores de engajamento. Desta forma, a análise dessas informações, que apresentamos a seguir, traz em cada eixo um resultado significativo em relação ao envolvimento dos alunos com a robótica, assim trataremos cada questão de acordo com a dimensão do engajamento.

6.6.1 Dimensão do engajamento: emocional

Foram analisados os seguintes aspectos relacionados ao engajamento emocional dos estudantes envolvidos com a robótica: **a diversão, o incentivo, o apoio e a interação.**

Segundo Fredricks (2011), o envolvimento emocional se estende nas reações positivas (e negativas) em relação aos professores, aos colegas, e a escola.

Outro fator relevante no engajamento emocional é a questão da interação, e também é salutar para a pesquisa sobre engajamento estudantil investigar se essas atividades promovidas pelo clube e nas atividades desenvolvidas com robótica corroboram para melhorar os relacionamentos entre professores e alunos (professores/alunos, alunos/colegas).

Muito interessante nos indicadores de engajamento emocional é o aspecto do incentivo e que está muito presente neste contexto da participação dos alunos nos clubes de robótica, por isso destacamos para esse indicador duas questões, para elucidar claramente de quem provocou o incentivo para que ele se envolvesse com uma atividade extraclasse como o clube de robótica, avaliando o incentivo vindo do professor e avaliando o incentivo vindo do colega.

Quando nos referimos aqui ao indicador diversão, estamos fazendo relação como o sentido de prazer em realizar ou em participar das atividades propostas. No

caso, nossa intenção foi questionar ao aluno se ele considera a sua participação no clube de robótica uma atividade divertida, tendo em vista que eles não são obrigados a participar, em contrapartida a continuidade no clube se dá se for agradável e promover prazer no envolvimento.

Tabela 3 - Distribuição dos resultados da avaliação dos estudantes participantes dos clubes de robótica em relação à dimensão emocional do engajamento, em termos de discordância e concordância ou indiferente com o conteúdo do item.

INDICADORES DE ENGAJAMENTO		1 (%)	2 (%)	3 (%)
DIMENSÃO EMOCIONAL	Participar do clube de robótica é uma atividade divertida.	0	0	100
	Participar do clube de robótica foi um incentivo dos colegas que estudaram robótica.	40,3	3,3	56,4
	Participar do clube de robótica foi um incentivo dos professores da escola.	48,4	9,6	42
	Participar do clube de robótica ajudou a melhorar meu relacionamento com meus colegas e professores.	8,1	6,1	85,8

Legenda: 1- Discordo Totalmente/Discordo, 2- Indiferente, 3- Concordo totalmente/Concordo

Fonte: Dados da pesquisa

Nesse sentido, propomos e aplicamos questões, que pudessem apontar como os alunos avaliam o engajamento no aspecto emocional, diante de suas reações afetivas relacionados ao sentimento de prazer ao questionar se a participação no clube de robótica é uma atividade divertida.

Na totalidade dos entrevistados foi unânime que o sentimento de prazer relacionado à diversão está impregnado nas atividades que eles desenvolvem ao utilizar a robótica e este indicador remete à satisfação do aluno na realização das tarefas e no envolvimento com esta atividade extracurricular oferecida pela escola.

Um relato interessante que gravamos foi da aluna que chamaremos de aluna A, pois possui um histórico de indisciplina na escola e dificuldades de interagir com os colegas e professores, e principalmente não queria se envolver com a escola.

Conversando com a coordenadora da escola também foi possível entender o contexto desta aluna. Segundo a coordenadora, ninguém acreditava que ela poderia

melhorar pelo péssimo comportamento e descompromisso com a escola que ela apresentava. É um dos casos mais marcantes da influência do clube de robótica na sua vida escolar. *“Com a robótica eu tive mais incentivo para estudar porque antes da robótica eu não gostava de estudar”.* (Aluna A, participante do clube).

Outros fatores relevantes no engajamento emocional dos estudantes nessas atividades com o uso da robótica foram a interação com os professores e colegas de turma e de outras turmas, como também do incentivo promovidos por essas relações que favoreceram a decisão no compromisso dos estudantes com o clube, com o professor, e com a escola. *“ Meu relacionamento com meus colegas mudaram porque agora eu ensino pra eles o que eu aprendi”.* (Aluna A, participante do clube).

Veja na fala desta aluna, que também melhorou sua autoestima, pois já estava estigmatizada como uma má aluna e que não seria capaz de mudar aquele quadro de irresponsabilidade com os estudos.

Analisando as respostas, percebemos que na questão referente ao incentivo, os alunos entrevistados dividem opiniões, pois 40,3% conforme tabela 1, discordam de que o incentivo dos colegas teria sido relevante na decisão de participar do clube, enquanto 56% afirmam que esse fator foi determinante para esta decisão. Os alunos que responderam ser indiferente o incentivo dos colegas justificou que não foram influenciados, pois já sentiram vontade de participar do clube pelo fato de se identificarem com o uso da robótica.

Este mesmo resultado em relação ao incentivo dos professores apresentou pouca variação, tendo em vista as mesmas justificativas. No, entanto a discordância neste aspecto foi maior que a de concordância, assim como houve maior número de indiferentes. Desta forma, podemos analisar que a maioria avaliou que o incentivo procede mais dos colegas do que pelos professores.

Outra abordagem nesta dimensão foi a relação professor-aluno e as relações aluno-aluno na qual os estudantes em sua maioria com 85% concordaram que a participação no clube de robótica melhorou tanto o relacionamento com os professores quanto com os próprios colegas de sala. Além de que também relataram que fizeram novas amizades com colegas de outras turmas, visto que no clube podem participar estudantes de 6º ano 9º ano.

O aluno que chamamos de B, já participa do clube de robótica há mais de dois anos e relata uma mudança positiva depois que entrou para o clube, principalmente nas relações com as outras pessoas da escola, pois era muito tímido.

Este aluno já era considerado um bom aluno, pois na organização do seu clube se faz uma prova para selecionar os alunos para o clube, visto que são poucas vagas e muitos interessados. O caso que citamos acima é da mesma escola, no caso deram a chance a ela de mudar, aproveitamento o seu interesse em aprender robótica. *“Consegui fazer mais amigos, me relacionar melhor com os professores”*

De acordo com Parsons e Taylor, “as experiências de aprendizagem efetivas também são moldadas pelas relações professor-aluno” (2011, p.10); e que são fundamentais o desenvolvimento das competências sociais, emocionais que favorecem o engajamento estudantil.

Segundo Skinner e Belmont (1993) as interações entre professor aluno promovem além do engajamento comportamental dos estudantes, favorece também as dimensões emocionais e cognitivas. Foi possível perceber ao entrevistar o aluno que a relação com o professor é determinante nesse processo de engajamento, visto que o diálogo e o envolvimento com o professor motivam os estudantes nas atividades, e estas considerações apareceram nos resultados das pesquisas avaliadas tanto pelos professores como pelos estudantes.

6.6.2 Dimensão do engajamento: comportamental

Na dimensão do engajamento comportamental dos estudantes envolvidos com a robótica foram analisados os seguintes aspectos: **o esforço e a persistência, a frequência escolar, a concentração nos estudos e a realização de tarefas.**

De acordo com Fredricks, Blumenfeld e Paris (2004), o uso da palavra esforço apresenta duas dimensões, pois tanto pode ser visto na perspectiva do engajamento comportamental, enquanto uma ação de se esforçar para a realização de determinada tarefa, quanto no aspecto cognitivo, no sentido do esforço de aprender e dominar os conteúdos.

Tabela 4 - Distribuição dos resultados da avaliação dos estudantes participantes dos clubes de robótica em relação à dimensão comportamental do engajamento, em termos de discordância e concordância ou indiferente com o conteúdo do item

INDICADORES DE ENGAJAMENTO		1 (%)	2 (%)	3 (%)
DIMENSÃO COMPORTAMENTAL	Participar do clube de robótica exige esforço e persistência para realizar as atividades e para participar das competições de robótica.	0	0,2	96,8
	Participar do clube de robótica me motiva a frequentar a escola.	9,7	17,7	72,6
	Participar do clube de robótica ajudou a melhorar minha concentração nos estudos.	4,8	21	74,2
	Participar do clube de robótica me incentiva a realizar as tarefas da escola.	12,9	25,8	61,3

Legenda: 1- Discordo Totalmente/Discordo, 2- Indiferente, 3- Concordo totalmente/Concordo
 Fonte: Dados da pesquisa

No intuito de avaliar o aspecto persistência, questionamos ao aluno se participação no clube de robótica exigia esforço e persistência, visto que as atividades do clube promovem competições internas na escola e externas, como campeonatos regionais, estaduais e internacionais.

E neste indicador como podemos observar na Tabela 5, os estudantes entrevistados em sua quase totalidade (96,8%), concordaram que participar do clube exige esforço e persistência, visto que essas atividades acontecem no contraturno.

No indicador frequência à escola, a maioria 72,6% concorda que participar do clube motiva a frequentar a escola, enquanto 9,7% discordam que o envolvimento com a robótica possa interferir na assiduidade à escola, e 17,7% opinaram que esse indicador não tem relação com a sua participação no clube.

Para Magalhães, (2013) o vínculo afetivo do sujeito com a instituição, o motiva e desperta o interesse na realização das tarefas, mas depende da abordagem pedagógica.

Nesse aspecto comportamental, a aluna A aponta importantes contribuições da robótica que melhoraram seu comportamento.

A robótica me trouxe o interesse de estudar, a respeitar a opinião dos outros, me ensinou como devo me comportar nos eventos....“Meu comportamento também mudou”.

Outra questão que parece ser cognitiva, mas aqui se apresenta como uma ação comportamental é a questão da concentração, entendemos assim que o engajamento do estudante vai provocar nele uma atitude de concentração nas tarefas, evitando a dispersão em sala de aula.

E os alunos (72,6%) demonstraram isso ao responder o questionário, eles avaliaram que melhoraram a concentração após os estudos em robótica, visto que essa atividade exige atenção tanto para as construções como para as programações.

Em relação a realização das tarefas, (61,3%) dos estudantes concordaram que a participação no clube de robótica estimula a realização das tarefas propostas em sala de aula, vemos assim que esse envolvimento com essa atividade extracurricular promove uma atitude de responsabilidade e compromisso no contexto escolar.

6.6.3 Dimensão do engajamento: cognitivo

Na dimensão do engajamento cognitivo dos estudantes envolvidos com a robótica foram analisados os seguintes aspectos: se melhorou o aproveitamento, ou o rendimento escolar; se desenvolveu mais a leitura e interpretação de problemas; se sente desafiado com as atividades propostas no clube, e se é estimulado a pesquisar e buscar outras fontes para ampliar seus conhecimentos diante do incentivo proveniente desse ambiente.

Para Fredricks, Blumenfeld e Paris (2004) que conceituam este nível de engajamento na ideia de investimento; no esforço do estudante em compreender ideias difíceis e complexas e que este se caracteriza pelas estratégias de aprendizagem dos estudantes, as quais define como auto regulação que possibilitará a compreensão.

Tabela 5 - Distribuição dos resultados da avaliação dos estudantes participantes dos clubes de robótica em relação à dimensão cognitiva do engajamento, em termos de discordância e concordância ou indiferente com o conteúdo do item.

INDICADORES DE ENGAJAMENTO		1 (%)	2 (%)	3 (%)
DIMENSÃO COGNITIVA	Participar do clube de robótica ajudou a melhorar meu aproveitamento nas outras matérias em sala de aula.	8	21	71
	Participar do clube de robótica me ajudou a melhorar a leitura e interpretação nas questões que envolvem problemas.	11,3	21	67,7
	Participar do clube de robótica me leva a enfrentar desafios.	1,6	3,2	95,1
	Participar do clube de robótica me estimula a buscar outras fontes de conhecimento.	0	1,6	98,3

Legenda: 1- Discordo Totalmente/Discordo, 2- Indiferente, 3- Concordo totalmente/Concordo

Fonte: Dados da pesquisa

Essa dimensão cognitiva segundo Fredricks, Blumenfeld e Paris (2004), não é diretamente observável, mas é possível identificar algumas variáveis características deste tipo de engajamento.

O engajamento cognitivo inclui flexibilidade na resolução de problemas, preferência por trabalho duro e enfrentamento positivo em face do fracasso. Outros pesquisadores têm definições gerais de engajamento que enfatizam uma qualidade psicológica interna e investimento na aprendizagem, implicando mais do que apenas engajamento comportamental (FREDRICKS, BLUMENFELD; PARIS, 2004, p.63, tradução livre).

A dimensão cognitiva é a mais polêmica de ser mensurada, pois para Borges, Julio e Coelho (2005), a controversa está ligada a forma como o construto é elaborado e que este indicador deveria ressaltar a participação dos estudantes nas atividades que fossem mais desafiantes possibilitando assim um investimento do estudante na aprendizagem.

É possível visualizar esse comprometimento do estudante em frequentar o clube de robótica considerando que este acontece no contraturno, exigindo assim do

estudante uma efetiva participação e investimento de tempo e disposição para estudos em horário integral.

Os estudos de Trowler (2010) e as contribuições de Astin (1984) vêm fundamentar a nossa hipótese de que os clubes de robótica, como espaços de aprendizagem, promovem experiências que melhoram o rendimento escolar tendo em vista a satisfação, a persistência dos alunos em participar das atividades propostas e das relações sociais promovidas neste espaço.

Para Stelko-Pereira, Valle e Williams (2015), o engajamento cognitivo pode ser mensurado pela resolução de problemas, pela motivação intrínseca e preferência por atividades desafiantes. E esta motivação pode ser observada mediante as respostas dos alunos à pesquisa que se consideram desafiados e estimulados mediante a participação no clube de robótica. O fato de participar de competições e concorrer a prêmios representando a escola torna esta atividade um desafio e estimula o envolvimento com a robótica.

No indicador rendimento escolar, o qual trocou pelo termo “aproveitamento” por ser uma sugestão dos alunos que avaliaram anteriormente o questionário, visto que esta expressão é mais comum no vocabulário escolar. Analisamos de acordo com a Tabela 3, que em sua maioria (71% dos entrevistados) os estudantes concordaram que a participação no clube de robótica os ajudou a melhorar o aproveitamento nas outras matérias em sala de aula e que importante ressaltar (21%) afirmaram ser indiferente, avaliaram que não houve uma mudança cognitiva mediante a realização e a participação das atividades realizadas no clube. Não foi possível levantar esses dados de evolução de aproveitamento, pois precisaria de outros instrumentos de mensuração e comparação, assim apenas nos limitamos a questionar se o aluno sente essa mudança e também questionamos ao professor independente das notas, mas a visível melhora no aproveitamento em sala de aula.

A aluna A relata isso em seu depoimento:

“Mais importante pra mim foram as aprendizagens porque antes eu não gostava de estudar Assim que eu comecei a me interessar fui descobrindo mais coisas e minhas notas foram melhorando ao decorrer dos dias que eu participei da robótica”. (Aluna A, participante do clube)

Na questão que aborda a leitura e a interpretação de problemas (67,7%) dos estudantes concordaram que o envolvimento com o clube e especificamente do uso da robótica favoreceu esse indicador de engajamento cognitivo.

Essa questão está relacionada ao fato de que a própria metodologia da robótica propõe atividades de resolução de problemas possibilitando assim uma melhora na habilidade de ler e interpretar problemas que será utilizado nas outras disciplinas em sala de aula.

Nesses casos, há um investimento cognitivo do estudante para compreender as relações, os conceitos e as ideias ligadas aos problemas que lhe são propostos. Os indicadores de engajamento cognitivo são baseados em estratégias, ações e formas de se relacionar com a atividade proposta do ponto de vista da aprendizagem, que são características de estudantes cognitivamente engajados (BORGES; JULIO; COELHO, 2005, p.2.).

Outro indicador característico do engajamento cognitivo é a questão do desafio. Desta forma, elencamos este indicador para analisar neste contexto de participação dos estudantes dos clubes em virtude de já fazer parte do contexto de aprendizagem com o uso da robótica, enfrentar desafios.

Os alunos identificam muito a questão do desafio com as competições de robótica para as quais são estimulados a participar e que são inerentes a esse contexto do clube de robótica.

6.6.4 Dimensão do engajamento: agêntico

Na dimensão do engajamento Agêntico consideramos os indicadores relacionados às ações dos estudantes frente a sua postura na escola mediante sua participação no clube, assim foram analisados os seguintes indicadores de engajamento: a **Ação de Comunicação, a Ação de Intervenção, Ação, Ação de Iniciativa.**

Diante da proposta de investigar esses indicadores, buscamos analisar se a participação do aluno no clube de robótica o estimula a questionar sobre o que aprende na sala de aula e se esta atitude está relacionada ao fator ação, sendo agente do processo de aprendizagem.

No aspecto da iniciativa, uma característica bem relevante no engajamento agêntico, buscamos analisar se a participação do aluno no clube de robótica o estimula a realizar outras atividades fora de sala de aula. Nesta dimensão, este fator promove engajamento estudantil porque leva o aluno a não só fazer o que lhe é cobrado, mas o leva mais além, para buscar outras formas de conhecimento. Um exemplo foi um aluno que relatou ter construído em casa um carrinho com controle remoto assistindo vídeos do Youtube.

Considerando que o fator Comunicação na dimensão agêntica é um importante indicador que analisa se o aluno participante do clube de robótica consegue comunicar o que pensa e expressar suas opiniões no grupo essa análise é muito importante porque traz as contribuições que essas atividades e ações que o uso da robótica, pelos estudantes, vem promovendo nas escolas.

E, diretamente também relacionado com a comunicação está o fator intervenção, na medida em que queremos avaliar se a participação do aluno no clube de robótica o estimula a dar sugestões ao professor. Essa mesma questão como todas as outras também foram feitas a alguns professores desses estudantes para melhor traçar os indicadores que mais foram avaliados na proposta de engajar os estudantes do processo de aprendizagem.

Tabela 6 - Distribuição dos resultados da avaliação dos estudantes participantes dos clubes de robótica em relação à dimensão agêntica do engajamento do estudante, em termos de discordância e concordância ou indiferente com o conteúdo do item.

INDICADORES DE ENGAJAMENTO		1 (%)	2 (%)	3 (%)
DIMENSÃO AGÊNTICO	Participar do clube de robótica me faz sentir à vontade para expressar minhas opiniões no grupo.	4,9	14,5	80,6
	Participar do clube de robótica me estimulou a dar sugestões ao professor.	9,7	30,6	59,7
	Participar do clube de robótica me estimulou a questionar sobre o que aprendo em sala.	0	29	62,9
	Participar do clube de robótica me estimula a realizar outras atividades fora de sala de aula.	3,2	11,3	85,5

Legenda: 1- Discordo Totalmente/Discordo, 2-Indiferente, 3- Concordo totalmente/Concordo

Fonte: Dados da pesquisa

Na EAE-E4D, e de acordo com o seu autor, os itens da dimensão agenciadora inspiram-se nos estudos de Reeve e Tseng (2011) que valorizam situações como a participação proativa e construtiva dos estudantes no seu processo de aprendizagem, a capacidade daqueles expressarem as suas preferências e interesses nas aulas, darem sugestões e/ou contribuições, questionarem e/ou solicitarem esclarecimentos sobre os conteúdos lecionados e trazerem para as aulas assuntos do quotidiano com relevância. (VEIGA, 2016, p.50)

Veiga (2016), traz essa nova dimensão a agenciadora que se refere as questões atitudinais dos alunos frente a um comportamento protagonista, crítico e ativo no processo de aprender.

Assim, no que se refere a comunicação, nossa intenção foi compreender se o envolvimento dos estudantes com o clube de robótica promoveu uma ação de comunicação na postura deles diante do ambiente de sala de aula, nas relações com os professores e com seus colegas.

Neste cenário, 80,6% dos estudantes concordaram que após a participação no clube, eles se sentem mais estimulados a expor as ideias e opiniões, visto que esta atividade já é exercida no clube de robótica.

No entanto, na questão que se refere a uma ação de intervenção na qual questionamos se o envolvimento com a robótica estimulou a dar sugestões ao professor em sala de aula, 59,7% concordaram que isso realmente aconteceu, 30,6% afirmaram que é indiferente, pois não mudaram a postura no quesito de expor suas ideias, e 9,7% discordaram nesse quesito.

Compreendemos que este indicador ainda não apresenta uma avaliação satisfatória por parte dos alunos que indiquem engajamento nesta dimensão.

Em outra questão que também analisa a ação sobre o processo de ensino-aprendizagem, 62,9% concordaram que estão mais críticos e se sentem mais motivados a questionar o professor sobre o que aprendem e o que devem aprender, e que também é uma prática no clube de robótica, enquanto que (29%) responderam ser indiferentes. No caso, eles expressaram que não houve mudanças depois que passaram a participar do clube, que neste aspecto continuam como antes.

No indicador ação de engajamento agêntico, buscamos analisar como os alunos avaliam a ação de realizar tarefas fora da escola, no sentido de que mesmo sem o professor propor atividades complementares, eles se sentem motivados a

investigar assuntos relacionados à escola, ou até mesmo realizar aquelas propostas em sala; também tomamos como exemplo as construções de robótica que realizam fora do horário da escola, e essa busca de novos conhecimentos.

Neste quesito, 85,5% concordaram que estão mais estimulados a realizar tarefas fora da escola e que o contexto dos estudos em robótica favorece esse engajamento.

Foi possível observar essa postura dos estudantes durante as pesquisas e nos momentos de oficinas que presenciei, visto que eles produzem materiais em casa e pesquisam sem a solicitação da professora, demonstraram prazer em realizar atividades e participar dos eventos de robótica que proporcionam para eles saírem dos muros da escola, e principalmente serem representantes da instituição.

6.7 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS COM OS PROFESSORES

E na proposta de investigar com os alunos, como eles avaliam cada dimensão dos indicadores de engajamento em relação à participação no clube na perspectiva do uso da robótica como ferramenta tecnológica para melhorar a aprendizagem, buscamos também correlacionar essas relações também pelo olhar do professor que acompanha este processo em que seus alunos estão envolvidos. Nesse sentido, as questões seguem os mesmos padrões do formulário do estudante, de acordo com as dimensões a serem analisadas de acordo com os objetivos desta pesquisa.

Considerando que a robótica educacional em meio a essa evolução tecnológica que permeia a educação se destaca como uma ferramenta tecnológica importante nesse processo de construção do conhecimento e que estudos já apontaram para a sua peculiaridade em dinamizar o espaço de ensino-aprendizagem e promover interação e interdisciplinaridade, nos leva a investigar as experiências que estão sendo vivenciadas e analisar suas efetivas contribuições neste contexto de aprendizagens dos clubes de robótica e como os estudantes se engajam nesse processo.

6.7.1 Dimensão do engajamento: emocional

Para compreender a avaliação que os professores fizeram desses estudantes envolvidos com o clube de robótica, também vamos visualizar na tabela.

Tabela 7 - Distribuição dos resultados da avaliação dos estudantes participantes dos clubes de robótica em relação a dimensão emocional do engajamento do estudante, em termos de discordância e concordância ou indiferente com o conteúdo do item.

INDICADORES DE ENGAJAMENTO		1 (%)	2 (%)	3 (%)
DIMENSÃO EMOCIONAL	A participação do aluno no clube de robótica está relacionado ao sentimento de diversão e prazer.	15	0	85
	A participação do aluno no clube de robótica foi incentivada por outros colegas da robótica.	10	5	85
	A participação do aluno no clube de robótica foi incentivada por outros professores da escola	10	15	75
	A participação do aluno no clube de robótica ajudou a melhorar o relacionamento com seus colegas e professores..	5	10	85

Legenda: 1- Discordo Totalmente/Discordo, 2-Indiferente, 3- Concordo totalmente/Concordo

Fonte: Dados da pesquisa

Podemos observar, comparando os resultados das duas tabelas (7) e (3), que tanto estudantes quanto professores concordam que participar do clube de robótica é uma atividade divertida, na qual os estudantes têm o sentimento de prazer nessas atividades.

Segundo a professora A, que está à frente de um dos clubes aqui analisados da qual tanto aplicamos a entrevista quanto gravamos seu depoimento, ela analisa que a afetividade melhorou muito após a implantação do clube *“O clube criou uma conexão dos alunos com a escola que não existia.”*

“A escola para eles se tornou uma 2ª casa. Eles se sentem à vontade em se expressar, eles respeitam a escola e sentem prazer na permanência nela.”; “Se sentem importantes e valorizados.”

Para Costa e Vitória, (2017, p. 2263) esse sentimento de comprometimento com a instituição é apresentado da seguinte compreensão:

Desta forma, o engajamento acadêmico se apresenta como um processo dualístico que envolve não apenas o esforço (físico e psicológico) e a motivação por parte dos estudantes nas suas dimensões afetiva, comportamental e cognitiva, mas, também, engloba as ações que as instituições de ensino promovem com o intuito de engajar os estudantes nos processos de ensino e aprendizagem.

Nesta dimensão emocional do engajamento em relação às respostas dos estudantes, verificamos que os professores não concordaram em sua maioria como aconteceu com os estudantes no indicador incentivo, pois alguns professores (56%) relataram durante as respostas do questionário que muitos alunos se envolveram porque tiveram interesse em aprender robótica, mas que o incentivo aconteceu tanto por parte dos professores como por parte dos estudantes. E os professores consideraram que o incentivo dos professores (42%) não é mais do que pelos próprios alunos, assim verificamos que a discordância (48%) foi maior no sentido que não está tão explícito na escola este incentivo por parte dos professores.

Outro depoimento que coletamos foi de um professor de história e geografia que não colabora ativamente com o clube, mas percebe mudanças nos alunos envolvidos com esta atividade, a ele chamaremos de professor B. O seu relato foi muito importante para evidenciar como ele enquanto professor avalia a participação dos alunos no clube de robótica numa perspectiva de engajamento estudantil.

Em relação ao engajamento na dimensão emocional referente ao indicador incentivo, ele pontuou que:

“Não concordo que eles tenham sido incentivados por outros colegas, a questão é que eles tiveram a oportunidade.”... “Percebo sim que os professores incentivam mais os alunos, principalmente os professores mais jovens, eles são mais incentivadores a ocupar os espaços de novas tecnologias; já os mais antigos são mais resistentes.” (Professor B)

Em relação ao relacionamento entre professores e alunos, alunos e alunos, analisamos o quantitativo de (85,8%) dos professores que concordaram com os estudantes (85%) que a participação no clube de robótica promoveu uma melhora nos relacionamentos em sala de aula.

“A permanência no clube se dá por comprometimento em comportamento, notas, frequência, relacionamento com demais colegas e profissionais da escola, compromisso aos encontros no clube, relação com os colegas do clube... avalio mil aspectos diariamente. Nos conselhos de classe também questiono os outros professores a respeito desses alunos.” (Professora A, responsável por um clube de robótica)

A professora ainda relata que os estudantes envolvidos no clube também provocaram mudanças positivas nos relacionamentos em casa, com os pais.

“Muitos pais já vieram me agradecer pela participação dos filhos no clube e no tanto de mudanças que isso gerou nas crianças. Até o relacionamento de casa melhorou nesses casos.”

Para trazer mais dados à pesquisa, também compreendemos que era necessário registrar o relato de uma professora multiplicadora de um dos clubes, visto que são responsáveis juntamente com a gestão da escola e com os professores a implantar os clubes de robótica.

Assim coletamos que na visão da multiplicadora a qual chamamos de professora multiplicadora A, no aspecto emocional ela visualiza que:

“Os aspectos emotivos foram também vivenciados de forma sistemática, pois a paciência em fazer e refazer as montagens, a ansiedade em finalizar os projetos e saber de cada coisa tem seu tempo ganharam destaque durante todo processo.”

Os professores reconhecem que o clube na escola foi uma oportunidade para os alunos, possibilitando assim um novo espaço de interação, colaboração que fundamentalmente incentiva esses alunos a buscarem novos caminhos, a mudarem positivamente trazendo um ambiente acolhedor, projetor para as potencialidades

desse estudante. De acordo com o auto relato do aluno B, a robótica traz novas perspectivas de futuro o qual identificamos também com fator incentivo, quando ele diz que:

“Acho a robótica muito importante nos dias de hoje, porque é um ramo educacional que dá muitas oportunidades aos jovens nos dias de hoje, como podemos perceber que há muitas pessoas de origem humilde e que estão num patamar mais alto”.

Este aluno traz em sua fala algo que vê na realidade, pois a partir da implantação do programa de robótica nas escolas, e com os surgimentos dos clubes, a participação dos alunos em campeonatos de robótica se tornou mais efetiva, e a informação que temos é que esses alunos que já saíram da RMER, conseguiram vagas em instituições técnicas federais e ou escolas de referência como o Porto Digital do Recife, e que foram incentivados a buscar carreiras nos cursos de engenharia e automação.

6.7.2 Dimensão do engajamento: comportamental

Na dimensão comportamental, ao comparar as duas tabelas de resultados das entrevistas analisamos que os professores em sua totalidade tanto no indicador que se refere ao esforço e a persistência quanto a motivação para frequentar a escola foram mais relevantes que nos resultados dos estudantes conforme tabela (4), isto é, os professores reforçam a análise de que os clubes de robótica promovem o engajamento comportamental dos estudantes motivando-os a frequentar a escola, e reconhecendo o esforço e a persistência presentes nesse processo de participar das competições promovidas pela robótica.

Outro indicador importante nesta dimensão é a concentração do aluno, assim mediante esse envolvimento com a robótica que exige mais atenção nas construções e nas programações, é importante analisar se o aluno vem percebendo que se ele melhorou sua concentração nas aulas a partir deste contexto de aprendizagem.

É de fundamental importância para o engajamento comportamental investigar o indicador de compromisso no sentido de apontar se essa participação do

estudante no clube, e os estudos e atividades promovidas pela robótica têm provocado esse efeito nos estudantes em ter mais compromisso com as outras disciplinas da escola, demonstrando compromisso com a realização das tarefas.

Tabela 8 - Distribuição dos resultados da avaliação dos estudantes participantes dos clubes de robótica em relação à dimensão comportamental do engajamento do estudante, em termos de discordância e concordância ou indiferente com o conteúdo do item.

INDICADORES DE ENGAJAMENTO		1 (%)	2 (%)	3 (%)
DIMENSÃO COMPORTAMENTAL	A participação do aluno no clube de robótica exige esforço e persistência para realizar as atividades e para participar das competições de robótica.	0	0	100
	A participação do aluno no clube de robótica o motiva a frequentar a escola.	0	0	100
	A participação do aluno no clube de robótica o ajudou a melhorar a concentração nos estudos	10	20	70
	A participação do aluno no clube de robótica o incentiva a realizar as atividades da escola.	10	15	75

Legenda: 1- Discordo Totalmente/Discordo, 2-Indiferente, 3- Concordo totalmente/Concordo

Fonte: Dados da pesquisa

Nos quesitos relacionados aos indicadores de realização de tarefas e concentração, os resultados também não foram muito diferentes. Em sua maioria tanto professores quanto estudantes concordaram com as possibilidades favoráveis da robótica para esse engajamento.

O professor B relatou:

“Melhorou totalmente a concentração porque esses alunos eram muito dispersos até porque a própria vida que eles levam fora dos muros da escola....Com a robótica a gente percebe que eles ficaram mais disciplinados, mais atenciosos, mais responsáveis no cumprimento das tarefas,”

“Eles assumem uma responsabilidade com a instituição, com os participantes do clube e com eles mesmos. É o crescimento de uma forma geral, intelectual, sobretudo intelectual”.

O professor Bigualmente a professora A, também trouxe um relato importante da participação dos pais na escola, e da satisfação dos alunos estarem presentes na escola mais tempo, envolvidos no clube, e que já percebiam mudanças no comportamento dos filhos em casa. *“Os pais também sendo sabedores de onde os filhos estão e qual o espaço eles estão participando, também os motivam”*

É neste caminho de tornar-se pessoa, que a família e a escola são dois contextos incontornáveis para os jovens da sociedade atual. São espaços potencialmente privilegiados ao nível das interações e da satisfação das necessidades, em que cada um se vai (co) construindo devido às influências recíprocas. (PINTO e PIRES, 2013, p.281).

Os estudos sobre engajamento também apontam como Pinto e Pires (2013), a importância da família nesse processo, ao garantir a participação dos alunos nas atividades extracurriculares oferecidas pela escola, como a motivação para um efetivo envolvimento.

6.7.3 Dimensão do engajamento: cognitivo

Nesta dimensão, também é visível que os professores e alunos têm a mesma percepção em relação ao aproveitamento em sala de aula e na leitura e interpretação de problemas; apresentando um quantitativo de indiferentes mais relevantes que nos outros indicadores, visto que parecem entre 20 e 30%, interpretando assim que a participação no clube não são tão determinantes no sentido de provocar mudanças observáveis.

Tabela 9 - Distribuição dos resultados da avaliação dos estudantes participantes dos clubes de robótica em relação à dimensão cognitiva do engajamento do estudante, em termos de discordância e concordância ou indiferente com o conteúdo do item.

INDICADORES DE ENGAJAMENTO		1 (%)	2 (%)	3 (%)
DIMENSÃO COGNITIVA	A participação do aluno no clube de robótica o ajudou a melhorar o aproveitamento na sua disciplina em sala de aula.	10	30	60
	A participação do aluno no clube de robótica o ajudou a melhorar a leitura e resolução nas questões que envolvem problemas.	0	35	65
	A participação do aluno no clube de robótica estimula a pesquisar e buscar outras fontes para ampliar os seus conhecimentos.	0	10	90
	A participação do aluno no clube de robótica o motiva a enfrentar desafios.	0	0	100

Legenda: 1- Discordo Totalmente/Discordo, 2-Indiferente, 3- Concordo totalmente/Concordo

Fonte: Dados da pesquisa

Para o professor B, o engajamento cognitivo é claramente visível nas relações em sala de aula:

“Eles assumem uma responsabilidade com a instituição, com os participantes do clube e com eles mesmos. É o crescimento de uma forma geral, intelectual, sobretudo intelectual”.

No tocante a busca de novos conhecimentos e a motivação para enfrentar desafios, os professores em sua totalidade concordam com os estudantes que a participação no clube de robótica vem promovendo esses indicadores.

6.7.4 Dimensão do engajamento: agêntico

Na dimensão agêntica os indicadores de engajamento analisados pelos professores na perspectiva da autoavaliação dos estudantes sobre os impactos do envolvimento com o clube de robótica são muito parecidos. Os dados coletados

tanto com professores quanto com estudantes expressam uma mudança atitudinal dos alunos envolvidos, apresentando no contexto escolar uma postura mais crítica enquanto sujeitos ativos no processo ensino aprendizagem.

Tabela 10- Distribuição dos resultados da avaliação dos estudantes participantes dos clubes de robótica em relação a dimensão agêntica do engajamento do estudante, em termos de discordância e concordância ou indiferente com o conteúdo do item

INDICADORES DE ENGAJAMENTO		1 (%)	2 (%)	3 (%)
DIMENSÃO AGÊNTICA	A participação do aluno no clube de robótica o estimula a questionar sobre o que aprende na sala de aula.	5	15	80
	A participação do aluno no clube de robótica o estimula a realizar outras atividades fora de sala de aula	0	5	95
	A participação do aluno no clube de robótica o motiva a expressar suas opiniões no grupo.	0	15	85
	A participação do aluno no clube de robótica o estimula a dar sugestões ao professor.	10	10	80

Legenda: 1- Discordo Totalmente/Discordo, 2-Indiferente, 3- Concordo totalmente/Concordo

Fonte: Dados da pesquisa

Em relação dimensão agêntica o relato da professora multiplicadora A traz que:

“Em relação aos aspectos atitudinais, o Clube de Robótica da escola contribui muito no desenvolvimento dos estudantes, pois na medida em que as atividades foram vivenciadas pelos estudantes os desafios como: conviver em grupo, respeitar as divergências, a fala do outro, aceitar opiniões e acatá-las foram sendo trabalhados, refletidos ao ponto dos próprios estudantes se reconhecerem em suas ações não só durante as aulas do Clube, mas também na sala de aula regular”

Na opinião do professor B houve também uma mudança atitudinal importante nos alunos ao que se refere dar sugestões ao professor e exemplifica com uma das falas dos alunos em sala de aula:

“Professor porque a gente não aproveita esse estudo e não faz uma oficina de História”. (“fala dos alunos) Assim fizemos as oficinas tanto na turma do 6° ano A quanto na turma do 6° ano B”

“Me ajudou na minha prática porque nas minhas aulas os alunos precisam conhecer e formular narrativas, esse comportamento de expressar opiniões e as constantes interações favorecem esse processo.”

Os depoimentos deste professor foram muito relevantes para esta pesquisa, considerando que ele não atua diretamente no clube de robótica, mas trás em seus relatos as mudanças observadas em sala de aula dos alunos que participam do clube de robótica, de modo a lhe proporcionar mais prazer em estar com as turmas que estão envolvidas com o clube, pois estes são mais motivados, participantes e atuantes no processo ensino aprendizagem.

CAPÍTULO 06

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos que os resultados desta pesquisa trouxeram contribuições relevantes para o estudo do engajamento estudantil frente ao cenário da robótica educacional implantado na RMER, como uma ferramenta tecnológica para a motivação dos estudantes na promoção de um ambiente de interação e colaboração propícias ao engajamento.

Neste estudo no qual abordamos as dimensões emocionais, comportamentais, cognitivas e agênticas do engajamento estudantil no contexto dos clubes de robótica, observamos os seguintes resultados dessa implantação no contexto escolar:

- O clube de robótica se configura como um novo espaço de construção do conhecimento;
- Promove uma atividade extracurricular que possibilitou ao aluno um tempo maior de envolvimento com a escola provocando assim um sentimento de comprometimento com o clube, com a escola e com o professor responsável por este; também considerado por muitos autores estudiosos deste tema como sendo um indicador de engajamento escolar ou engajamento acadêmico;
- Propõe um ambiente de construção de significados para a aprendizagem a partir da resolução de problemas e da construção criativa dos protótipos de robótica favorecendo o engajamento cognitivo;
- Constitui um espaço motivador para a participação ativa dos estudantes no processo ensino aprendizagem promovendo assim uma ação agêntica como sujeitos ativos propiciando o engajamento agêntico.
- Na perspectiva de um espaço colaborativo promoveu interações importantes neste contexto que impactou diretamente nas relações afetivas em sala de aula, tanto no relacionamento com os colegas da mesma turma, com o de outras turmas, com o professor e até mesmo com o gestor da escola retratando assim o engajamento emocional.

Outra contribuição importante dos espaços dos clubes é que possibilitaram aos alunos o acesso ao material de robótica diante das dificuldades dos professores em utilizar o material ora por falta de domínio do conteúdo de programações que são exigidas neste nível de robótica para os alunos de anos finais do ensino

fundamental, ora como dificuldades em conciliar suas atividades da disciplina em sala de aula para o uso da robótica.

Na proposta dos clubes também ressaltamos a relevante ação de engajar os alunos em atividades extracurriculares ao possibilitar efetivamente a participação destes estudantes em competições, campeonatos, eventos de tecnologia, feiras de conhecimento, mostras científicas dando ênfase ao potencial dos alunos envolvidos promovendo uma motivação tanto intrínseca quanto extrínseca nesse contexto e que inevitavelmente impacta no ambiente escolar.

Toda essa análise dos clubes de robótica na perspectiva do engajamento estudantil aconteceu mediante as contribuições de literatura dos autores de âmbito internacional: (FREDRICKS; BLUMENFELD; PARIS, 2004) que traz importantes reflexões e exemplos de instrumentos de mensuração do engajamento estudantil, Trowler (2010) que fundamenta nossa hipótese de que os clubes de robótica como espaços de aprendizagem em uma perspectiva institucional podem corroborar para o engajamento estudantil; (TAYLOR; PARSONS, 2011) que enfatiza que as ferramentas tecnológicas promovem um ambiente de colaboração também relevante nessa busca de engajar os alunos no qual abordamos o uso educacional da robótica. No âmbito nacional, nossas referências foram (STELKO-PEREIRA, VALLE e WILLIAMS, 2015) que nos contribuiu com sua pesquisa de engajamento estudantil ao investigar o mesmo perfil de estudantes a que nos propomos neste trabalho com a aplicação de um questionário que mensura a escala do engajamento escolar; (VEIGA, 2016) também traz a aplicação de um instrumento para mensurar as quatro dimensões do engajamento estudantil numa escala quadridimensional que serviu de base para a formulação do nosso instrumento.

Consideramos também muito pertinente a produção científica que vêm sendo proposta na rede nesse contexto da inserção das tecnologias na escola, valorizando os trabalhos exitosos dos professores e alunos, não esquecendo que ainda há uma falta na continuidade de formação para os professores em robótica.

Portanto, concluímos que o uso da robótica tem permitido ao estudante a construção de novos conhecimentos de forma significativa, porém, é importante ressaltar que se faz necessário mais investimento em relação à infraestrutura dos espaços utilizados para o Clube de Robótica e dos materiais voltados para o mesmo fim. Não desconsiderando que outra ação em defasagem neste programa de robótica instituído pela RMER sendo ela uma ação de política pública com metas

para melhorar o IDEB nas escolas, e no cenário municipal, é a formação continuada em robótica educacional para os professores da rede.

Também destacamos a importância de um sujeito fundamental nesse processo que viabilizou e fez acontecer nas escolas a implantação desses espaços: o professor multiplicador que em parceria com os professores também dispostos a mudar a educação e com o incentivo e envolvimento da gestão escolar está fazendo deste espaço um lugar de reconhecimento de habilidades e competências importantes para a vida desses alunos e promovendo mudanças efetivas na realidade educacional.

REFERÊNCIAS

- ASTIN, Alexander W.. Student Involvement: A Development Theory for Higher Education. **Journal Of College Student Development**. Califórnia, p. 518-529. jan. 1984. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/220017441_Student_Involvement_A_Development_TheoryAlexander W. Astinfor_Higher_Education.Acessoem: 09maio.2017.
- AZOUBEL, M. A.; PADILHA, M. A. S. .**Gamificação como Estratégia Pedagógica de Engajamento Estudantil**. In: X Simpósio Nacional do Abciber, 2017, São Paulo. **Anais[...]**São Paulo: Associação Brasileira de Ciberultura, 2017.
- BELCHIOR, M. H. C. S. ; SILVA, A. R. C. ; PADILHA, M. A. S. . **Docência universitária e o Envolvimento Estudantil Compartilhando experiências em sala de aula à luz do engajamento e da liderança estudantil**: um estudo do autorreconhecimento dos acadêmicos do curso de Hotelaria da UFPE, Brasil. Educação por escrito. PUCRS, v. 9, p. 290-309, 2018.
- BORGES, O.; JULIO, J. M.; COELHO, G. R. **Efeitos de um Ambiente de Aprendizagem sobre o Engajamento Comportamental, o Engajamento Cognitivo e sobre a Aprendizagem**. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru: Associação Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências, 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Alexandre_Faria3/publication/303894054. Acesso em 10mar.2018
- CÉSAR, Danilo Rodrigues. **Robótica Pedagógica Livre:Uma Alternativa Metodológica Para A Emancipação Sociodigital E A Democratização Do Conhecimento**. 2013. 220 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2013. Disponível em: https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/16087/1/Tese_revisada_final.pdf. Acesso em: 20 jan. 2019.
- CÉSAR, Danilo Rodrigues. **Potencialidades e Limites da Robótica Pedagógica Livre no Processo de (Re) construção de Conceitos Científico-Tecnológicos a partir do Desenvolvimento de Artefatos Robóticos**. 135 f. il. 2009. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.
- COATES, Hamish.**The value of student engagement for higher education quality assurance**. Quality In Higher Education, [s.l.], v. 11, n. 1, p.25-36, jan. 2005. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13538320500074915>. Acesso em: 22 ago. 2017.

COATES, Hamish. **A model of online and general campus-based student engagement. *Assessment & Evaluation In Higher Education***, [s.l.], v. 32, n. 2, p.121-141, abr. 2007. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/248965968_A_Model_of_Online_and_General_Campus-Based_Student_Engagement. Acesso em: 28 jul. 2017.

COSTA, Francisco Júnior. **Mensuração e desenvolvimento de escalas: aplicações em administração**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.

COSTA, Priscila Trarbach; VITÓRIA, Maria Inês Corte. **Engajamento Acadêmico: Aportes Para Os Processos De Avaliação Da Educação Superior**. In: Congresso Nacional De Educação – Educere, 6., 2013, Curitiba. Universitária Champagnat, 2017. p. 2260 - 2271. Disponível em: <https://C:/Users/PMRecife/Documents/ENGAJAMENTO/COSTA%20E%20VITORIA.pdf>. Acesso em: 23 nov.2018

ENSIGN, Todd I.. **Elementary Educators' Attitudes about the Utility of Educational Robotics and Their Ability and Intent to Use It with Students**. 2017. 141 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Doctor Of Education In Curriculum And Instruction, College Of Education And Human Services, West Virginia University, West Virginia, 2017. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=ED578786>. Acesso em: 18 jan. 2018.

FARIA, Alexandre Fagundes. **Engajamento de Estudantes em Atividade de Investigação**. 2008. 190 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências, Universidade de Minas Gerais, Minas Gerais, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/303894054_Engajamento_de_estudantes_em_atividade_de_investigacao_Estudo_em_aula_de_Fisica_do_Ensino_Medio. Acesso em: 25 out. 2017.

FIOR, Camila Alves; MERCURI, Elizabeth; SILVA, Dirceu da. Evidências de validade da Escala de Envolvimento Acadêmico para universitários. **Avaliação Psicológica**. Itatiba, v.12, n.1, p.81-89, abr. 2013. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712013000100011&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 17 nov. 2018.

FREDRICKS, J. A., BLUMENFELD, P. C., & PARIS, A. H. **School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence**. *Review of Educational Research*, 74(1), 59–109, mar.2004. Disponível em: <https://doi.org/10.3102/00346543074001059>. Acesso em: 18 ago.2017

FREDRICKS, J., MCCOLSKEY, W., MELI, J., MORDICA, J., MONTROSSE, B., and MOONEY, K. (2011). **Measuring student engagement in upper elementary through high school: a description of 21 instruments**. (Issues & Answers Report, REL 2011–No. 098). Washington, DC: U.S. Department of Education, Institute of Education Sciences, National Center for Education Evaluation and Regional Assistance, Regional Educational Laboratory Southeast. Disponível em: <http://ies.ed.gov/ncee/edlabs>. Acesso em: 20 jan. 2019

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Ufrgs, 2009. 121 p. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=dRuzRyElzmkC&oi=fnd&pg=PA9&ots=92T6lrIG&sig=bHus6JmFR9aLrdnLVAtfjKBew1M&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 18 out. 2018.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1994. _____. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GOMES, Cristiano Mauro Assis. **Feuerstein e a Construção Mediada do Conhecimento**. Minas Gerais: Artmed, 2002. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/269989271_Feuerstein_e_a_Construcao_Mediada_do_Conhecimento. Acesso em: 16 out. 2018

GONSALVES, Elisa Pereira. **Conversas sobre iniciação à pesquisa científica**. 4ª Ed. Campinas: Alínea, 2007.

GOUVEIA, Rildésia Silva Veloso. **Engajamento escolar e depressão: um estudo correlacional com crianças e adolescentes**. 2009. 249 f. Tese (Doutorado Psicologia Social) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009. Disponível em: <http://tede.biblioteca.ufpb.br:8080/handle/tede/9916>. Acesso em: 10 mar. 2018.

HARRIS, Lois Ruth. A phenomenographic investigation of teacher conceptions of student engagement in learning. **The Australian Educational Researcher**, [s.l.], v. 35, n. 1, p.57-79, abr. 2008. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/bf03216875>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF03216875>. Acesso em: 20 mai. 2017.

JEFFERSON GUSTAVO FEITOSA (Org.). **Manual Didático Pedagógico**. Curitiba: Zoom Editora Educacional Ltda, 2013.

KENSKI, V. M..**Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: EditoraPapirus. 2012.

KIM, Chanmin et al. **Robotics to promote elementary education pre-service teachers' STEM engagement, learning, and teaching**. Computers & Education, [s.l.], v. 91, p.14-31, dez. 2015. Elsevier BV. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131515300257>. Acesso em: 18 jan. 2018.

KUH, George D; VESPER, Nick. A Comparison of Student Experiences with Good Practices in Undergraduate Education Between 1990 and 1994. **The Review Of Higher Education**, [s.l.], v. 21, n. 1, p.43-61, 1997. Johns Hopkins University Press. <http://dx.doi.org/10.1353/rhe.1997.0014>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/47410096_A_Comparison_of_Student_Experiences_with_Good_Practices_in_Undergraduate_Education_Between_1990_and_1994. Acesso em: 14 jan. 2017.

KUH, George D.; HU, Shouping. The Effects of Student-Faculty Interaction In the 1990s. **The Review Of Higher Education**, [s.l.], v. 24, n. 3, p.309-332, 2001. Johns Hopkins University Press. Disponível em: <https://muse.jhu.edu/article/30127>. Acesso em: 14 jan. 2017.

LOPES, D. de Q. **A exploração de modelos e os níveis de abstração nas construções criativas com robótica educacional**. Porto Alegre, 2008. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/16173>. Acesso em: 10 de jan.2019.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MAGALHÃES, Justino, **O envolvimento e a inovação pedagógica: Um binómio de longa duração**. International Journal of Developmental and Educational Psychology, 2013, Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349852058036>. Acesso em: 24 jan.2019

MARTINS, Letícia Martins de; RIBEIRO, José Luis Duarte. Engajamento do estudante no ensino superior como indicador de avaliação. **Revista da Avaliação da Educação Superior** (Campinas), [s.l.], v. 22, n. 1, p.223-247, abr. 2017. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141440772017000100223&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 24 jan. 2019.

MEIER, Marcos; GARCIA, Sandra. **Mediação da aprendizagem: contribuições de Feuerstein e de Vygotsky**. 4ªed. Curitiba: Kapok, 2008.212 p.

MORÁN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção Mídias Contemporâneas: Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**, São Paulo, v., p.15-33, 2015. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Acesso em: 10 dez. 2018.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciênc. educ. (Bauru)**, Bauru , v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132003000200004&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 20 fev. 2019.

MORAES, R; GALIAZZI, M; **Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces**. Ciência & Educação, Rio Grande do Sul, v. 12, n. 1, p.117-128, abr. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v12n1/08.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2018.

MUNHOZ, Antonio Siemsen. **ABP: Aprendizagem baseada em problemas: Ferramenta de apoio ao docente no processo de ensino e aprendizagem**. São Paulo: Cengage Learning, 2015. 243 p.

NEMIRO, J; LARRIVA, C; JAWAHARLAL, M; Developing Creative Behavior in Elementary School Students with Robotics. **The Journal Of Creative Behavior**,

[s.l.], v. 51, n. 1, p.70-90, 18 maio 2015. Wiley. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1002/jocb.87>. Acesso em: 20 jan.2018

PASCARELLA, Ernest. How College Affects Students: Ten Directions for Future Research. **Journal Of College Student Development**. Iowa, p. 508-520. out. 2006. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ744008>. Acesso em: 22 out. 2018.

PERRENOUD, Philippe. **10 novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000. 192 p. Tradução de Patricia Chittoni Ramos. Disponível em: <http://abenfisio.com.br/wp-content/uploads/2016/06/10-novas-competencias-para-ensinar.pdf>. Acesso em: 12 mai. 2017.

PIAGET, Jean. **O desenvolvimento do pensamento**: equilibração das estruturas cognitivas. Lisboa: Dom Quixote, 1977.

Pinto, Conceição Alves;Pires, Tânia. **A pessoa do aluno e a pluralidade das interações**: Filiação, realização, sociabilidade e valores / The student as a personand their multipleinteractions: Affiliation, achievement, autonomy and values. International Journal of Developmental and Educational Psychology,2013.Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349852058036>. Acesso em: 24 jan.2019

PRENSKY, Marc. Digital Natives, Digital ImmigrantsPart 1. **On The Horizon**, [s.l.], v. 9, n. 5, p.1-6, set. 2001. Emerald. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>. Acesso em: 04 maio 2017.

Projeto de Educação Tecnológica. **Manual Didático Pedagógico**. Produzido e Publicado no Brasil pela ZOOM Editora Educacional Ltda. Licenciado pela The LEGO Group (2003).

RECIFE (Município). Decreto nº 27699, de 17 de janeiro de 2014. A Política Municipal de Tecnologia na Educação - PMTE, executada no âmbito da Secretaria de Educação, promoverá o uso pedagógico das tecnologias na Rede Municipal de Ensino do Recife, em todos os níveis de ensino. .Recife, PE.

REEVE, Johnmarshall; TSENG, Ching-mei.Agency as a fourth aspect of students' engagement during learning activities. **Contemporary Educational Psychology**, [s.l.], v. 36, n. 4, p.257-267, out. 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cedpsych.2011.05.002>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/241093854_Agency_as_a_fourth_aspect_of_students_engagement_during_learning_activities. Acesso em: 20 jan. 2018.

SANT'ANNA, Elza Maria Freire; LIMA, Maria Do Carmo De. **O uso da robótica na sala de recursos multifuncionais da escola João XXIII**: uma ferramenta facilitadora do processo de aprendizagem do estudante com deficiência. SEMENTEC, Recife, 2018.

STELKO-PEREIRA, Ana Carina; VALLE, Jéssica Elena; WILLIAMS, Lúcia Cavalcanti de Albuquerque. Escala de Engajamento Escolar: análise de características psicométricas: análise de características psicométricas. **Avaliação**

Psicológica, Itatiba, v. 14, n. 2, p.207-212, ago. 2015. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712015000200006. Acesso em: 08 mai. 2017.

SKINNER, Ellen A.; J.BELMONT, Michael (Ed.). Motivation in the classroom: Reciprocal effects of teacher behavior and student engagement across the school year. **Journal Of Educational Psychology**. Washington, p. 571-581. maio 1993. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1037/0022-0663.85.4.571>. Acesso em: 12 jan. 2019.

TSANG, Ethan; GAVAN, Collette; ANDERSON, Mark. The practical application of LEGO® MINDSTORMS® robotics kits. **Proceedings Of The 15th Annual Conference On Information Technology Education - Sigite '14**, [s.l.], p.121-126, 2014. ACM Press. Disponível em: <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2656454>. Acesso em: 12 jan. 2018.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994

PAPERT, S.; HAREL, I. Situating constructionism. In: HAREL, I.; PAPERT, S. (Ed.). **"Constructionism"**. Norwood: Ablex Publishing Corporation, 1991. Disponível em: <http://www.papert.org/articles/SituatingConstructionism.html>. Acesso em: 22 jun. 2017

PERRENOUD, Philippe. Dez novas competências para uma nova profissão. **Revista Pedagógica**, Genebra, v. 17, p.8-12, maio 2001. Disponível em: http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2001/2001_23.html. Acesso em: 22 maio 2017.

SABBATINI, Marcelo. Concepções e estratégias da aprendizagem participativa na educação a distância (EAD): contribuição das práticas dialógicas e comunicacionais para a autonomia discente. **Revista Observatório**, [s.l.], v. 1, n. 3, p.80-99, 26 dez. 2015. Universidade Federal do Tocantins. Disponível em: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01550543/document>. Acesso em: 10 jan. 2019.

SARTÓRIO, Lúcia Aparecida Valadares. Apontamentos críticos às bases teóricas de Jean Piaget e sua concepção de educação. **Revista Eletrônica Arma da Crítica**, São Bernardo do Campo e Diadema, v. 2, p.205-226, dez. 2010. Disponível em: <https://C:/Users/PMRecife/Documents/ENGAJAMENTO/piaget.pdf>. Acesso em: 26 maio. 2017.

TROWLER, Vicki. **Student Engagement Literature Review**. York: The Higher Education, 2010. 74 p. Disponível em: https://www.heacademy.ac.uk/sites/default/files/StudentEngagementLiteratureReview_1.pdf. Acesso em: 21 out. 2018.

VEIGA, Feliciano H, **Envolvimento dos alunos na escola: elaboração de uma nova escala de avaliação**. International Journal of Developmental and Educational Psychology, 2013, Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349852058036>. Acesso em 24 jan. 2019

SILVA, Cláudia R.; RIBAS, Ana C.; VEIGA, Feliciano H.. Escala Quadridimensional de Envolvimento dos Alunos na Escola (E4D-EAE): Análise Fatorial Confirmatória e Consistência Interna / Students' Engagement in School Four-dimensional Scale (SES-4DS): Confirmatory Factorial Analysis and Internal Consistency. In: VEIGA, Feliciano H. (Org.). **Envolvimento dos Alunos na Escola: Perspectivas Internacionais da Psicologia e Educação**. Lisboa: Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, 2016. p. 35-46. Disponível em: <https://www.ie.ulisboa.pt>. Acesso em: 15 out. 2018.

ZILLI, S. do R. **A robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e práticas**. Santa Catarina, 2004. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

APÊNDICE

APÊNDICE A-TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO- PROFESSORES



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PROFESSORES

Convidamos você a participar, como voluntário (a), em uma pesquisa educacional. Pedimos sua colaboração em responder um questionário com objetivo de avaliar o nível de engajamento dos estudantes que participam do clube de robótica da escola.

Investigamos como a participação no clube de robótica tem contribuído para o engajamento desses estudantes nas outras atividades da escola, nos relacionamentos com professores e colegas, como também no melhor aproveitamento da aprendizagem em outras matérias.

Portanto, não há melhor maneira para realizarmos este estudo que a aplicação de questionário e observação no clube de robótica.

Se você se sentir esclarecido (a) sobre as informações a seguir e disposto (a) a participar, por favor, assine ao final deste documento. Ele está em duas vias. Uma via é sua, a outra é do pesquisador responsável. Você é livre para escolher participar ou não. Você tem o direito de retirar esse consentimento a qualquer momento.

As respostas dadas ao questionário são apenas para fins de pesquisa. O título do projeto é **“CLUBES DE ROBÓTICA NA REDE MUNICIPAL DO RECIFE: UMA ANÁLISE NA PERSPECTIVA DO ENGAJAMENTO ESTUDANTIL”** Sou Simone Rodrigues Laureano, aluna de mestrado, pesquisadora responsável por esta pesquisa. Você pode entrar em contato comigo pelos telefones (81) 33554033. A

pesquisadora orientadora, principal responsável pela pesquisa, é Maria Auxiliadora Soares Padilha. Estamos à sua disposição para qualquer tipo de esclarecimento a qualquer momento, antes e durante a pesquisa.

Mais informações sobre a participação voluntária em pesquisas da Universidade Federal Pernambuco. Você pode entrar em contato com o EDUMATEC pelo telefone (81) 2126.8000 ou pelo endereço: CENTRO DE EDUCAÇÃO\EDUMATEC. Avenida Acadêmico Hélio Ramos s/n, Cidade Universitária, Recife - PE CEP: 50670-901.

Em todos os questionários o nome dos voluntários (a)s será mantido guardado em um lugar seguro, em segredo. Nenhuma outra pessoa - além dos pesquisadores - poderá conhecer qualquer informação que temos sobre os(as) voluntários(as) sem que eles próprios autorizem.

Os resultados da pesquisa serão publicados em dissertações, teses, relatórios, artigos e eventos da área de educação.

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO

Eu li e tive oportunidade de discutir com os investigadores responsáveis pelo presente estudo os detalhes descritos neste documento. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar, e que eu posso interromper minha participação na pesquisa a qualquer momento sem dar uma razão. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito. Eu entendi a informação apresentada neste termo de consentimento. Eu tive oportunidade para fazer perguntas e todas as minhas perguntas foram respondidas. Eu receberei uma cópia assinada e datada deste Documento de Consentimento Informado.

Recife, ____ de _____ de 2018.

(Nome por extenso)

(Assinatura)

Autoriza o arquivamento dos dados? () sim () não

APÊNDICE B -TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO- PAIS



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PAIS

Convidamos seu (sua) filho (a) a participar, como voluntário (a), em uma pesquisa educacional. Pedimos permissão para que ele possa responder um questionário sobre sua participação no clube de robótica da escola.

Investigamos como a participação no clube de robótica tem contribuído para seu engajamento nas outras atividades da escola, se vêm melhorando seu comportamento, seus relacionamentos com professores e colegas, como também a sua aprendizagem em outras matérias.

Portanto, não há melhor maneira para realizarmos este estudo que a aplicação de questionário e observação no clube de robótica.

Se você se sentir esclarecido (a) sobre as informações a seguir e autorizar a participação de seu (sua) filho (a) nesta pesquisa, por favor, assine ao final deste documento. Ele está em duas vias. Uma via é sua, a outra é do pesquisador responsável.

As respostas dadas ao questionário são apenas para fins de pesquisa. O título do projeto é **“CLUBES DE ROBÓTICA NA REDE MUNICIPAL DO RECIFE: UMA ANÁLISE NA PERSPECTIVA DO ENGAJAMENTO ESTUDANTIL”**Sou Simone Rodrigues Laureano, aluna de mestrado, pesquisadora responsável por esta pesquisa. Você pode entrar em contato comigo pelos telefones (81) 33554033. A pesquisadora orientadora, principal responsável pela pesquisa, é Maria Auxiliadora Soares Padilha. Estamos à sua disposição para qualquer tipo de esclarecimento a qualquer momento, antes e durante a pesquisa. Você é livre para autorizar ou não a participação de seu (sua) filho (a).

Mais informações sobre a participação voluntária em pesquisas da Universidade Federal Pernambuco. Você pode entrar em contato com o EDUMATEC pelo telefone(81) 2126.8000 ou pelo endereço: CENTRO DE EDUCAÇÃO\EDUMATEC. Avenida Acadêmico Hélio Ramos s/n, Cidade Universitária, Recife - PE CEP: 50670-901.

Em todos os questionários o nome dos voluntários (a)s será mantido guardado em um lugar seguro, em segredo. Nenhuma outra pessoa - além dos pesquisadores - poderá conhecer qualquer informação que temos sobre os(as) voluntários(as) sem que eles próprios autorizem.

Os resultados da pesquisa serão publicados em dissertações, teses, relatórios, artigos e eventos da área de educação.

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO

Eu li e tive oportunidade de discutir com os investigadores responsáveis pelo presente estudo os detalhes descritos neste documento. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar, e que eu posso interromper a participação de meu(minha) filho(a) na pesquisa a qualquer momento sem dar uma razão. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito. Eu entendi a informação apresentada neste termo de consentimento. Eu tive oportunidade para fazer perguntas e todas as minhas perguntas foram respondidas. Eu receberei uma cópia assinada e datada deste Documento de Consentimento Informado.

Recife, ____ de _____ de 2018.

(Nome por extenso)

(Assinatura) Responsável

Pelo(a) menor: _____

Grau de parentesco: _____

Autoriza o arquivamento dos dados? () sim () não

APÊNDICE C-CARTA DE ANUÊNCIA

CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos a pesquisadora **Simone Rodrigues Laureano**, a desenvolver o seu projeto de pesquisa “**CLUBES DE ROBÓTICA NA REDE MUNICIPAL DO RECIFE: UMA ANÁLISE NA PERSPECTIVA DO ENGAJAMENTO ESTUDANTIL**” que está sob a coordenação/orientação do (a) **Prof.(a).Drª.Maria Auxiliadora Soares Padilha** cujo objetivo é Investigar como a participação no clube de robótica têm contribuído para seu engajamento nas outras atividades da escola, se vêm melhorando seu comportamento, seus relacionamentos com professores e colegas, como também a sua aprendizagem em outras matérias pelo Programa Educação Matemática e Tecnologia/EDUMATEC/Centro de Educação da Universidade Federal de Pernambuco.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento da pesquisadora, comprometendo-se utilizar os dados pessoais dos participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Na certeza de contarmos com a colaboração e empenho desta Coordenação, agradecemos antecipadamente a atenção, ficando à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessária.

APÊNDICE D - ENTREVISTA PARA AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE ENGAJAMENTO DOS ESTUDANTES DOS CLUBES DE ROBÓTICA.

QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE ENGAJAMENTO DOS ESTUDANTES DOS CLUBES DE ROBÓTICA

Prezado (a) Estudante,

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa de mestrado que está sendo desenvolvida no Programa de Educação Matemática e Tecnológica da UFPE - EDUMATEC, pela aluna Simone Rodrigues Laureano e por sua orientadora Maria Auxiliadora Padilha que consiste em responder a um questionário com o objetivo de investigar a relação entre o engajamento estudantil e as ações do clube de robótica.

Você foi convidado porque é aluno que frequenta regularmente o clube de robótica de sua escola. Desta forma sua participação não é obrigatória, mas voluntária e sigilosa, pois você não será identificado quando o material de seu registro for utilizado, seja para propósitos de publicação científica ou educativa.

* Required

* Escola

* Idade *

* Há quanto tempo você frequenta o clube de robótica

- menos de 1 ano
- 1 ano
- mais de uma ano
- 2 anos
- mais de 2 anos

. Em que ano você está? *

- 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL II
- 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL II
- 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL II
- 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL II

As afirmativas a seguir devem ser avaliadas, por você, e respondidas de acordo com o seu nível de concordância ou não com a mesma.

1. Participar do clube de robótica é uma atividade divertida. *
 - Discordo Totalmente
 - Discordo
 - Indiferente
 - Concordo
 - Concordo Totalmente

2. Participar do clube de robótica foi um incentivo dos colegas que estudaram robótica. *
 - Discordo Totalmente
 - Discordo
 - Indiferente
 - Concordo
 - Concordo Totalmente

3. Participar do clube de robótica foi um incentivo dos professores da escola. *
 - Discordo Totalmente
 - Discordo
 - Indiferente
 - Concordo
 - Concordo Totalmente

4. Participar do clube de robótica ajudou a melhorar meu relacionamento com meus colegas e professores. *
 - Discordo Totalmente
 - Discordo
 - Indiferente
 - Concordo
 - Concordo Totalmente

5. Participar do clube de robótica exige esforço e persistência para realizar as atividades e para participar das competições de robótica. *
 - Discordo Totalmente
 - Discordo
 - Indiferente
 - Concordo
 - Concordo Totalmente

6. Participar do clube de robótica me motiva a frequentar a escola. *
 - Discordo Totalmente

- Discordo
- Indiferente
- Concordo
- Concordo Totalmente

7. Participar do clube de robótica ajudou a melhorar minha concentração nos estudos. *

- Discordo Totalmente
- Discordo
- Indiferente
- Concordo
- Concordo Totalmente

8. Participar do clube de robótica me incentiva a realizar as tarefas da escola. *

- Discordo Totalmente
- Discordo
- Indiferente
- Concordo
- Concordo Totalmente

9. Participar do clube de robótica ajudou a melhorar meu aproveitamento nas outras matérias em sala de aula. *

- Discordo Totalmente
- Discordo
- Indiferente
- Concordo
- Concordo Totalmente

10. Participar do clube de robótica me ajudou a melhorar a leitura e interpretação nas questões que envolvem problemas. *

- Discordo Totalmente
- Discordo
- Indiferente
- Concordo
- Concordo Totalmente

11. Participar do clube de robótica me leva a enfrentar desafios. *

- Discordo Totalmente
- Discordo
- Indiferente
- Concordo
- Concordo Totalmente

12. Participar do clube de robótica me estimula a buscar outras fontes de conhecimento. *

- Discordo Totalmente
- Discordo
- Indiferente

- Concordo
- Concordo Totalmente

13. Participar do clube de robótica me faz sentir à vontade para expressar minhas opiniões no grupo. *

- Discordo Totalmente
- Discordo
- Indiferente
- Concordo
- Concordo Totalmente

14. Participar do clube de robótica me estimulou a dar sugestões ao professor. *

- Discordo Totalmente
- Discordo
- Indiferente
- Concordo
- Concordo Totalmente

15. Participar do clube de robótica me estimulou a questionar sobre o que aprendo em sala. *

- Discordo Totalmente
- Discordo
- Indiferente
- Concordo
- Concordo Totalmente

16. Participar do clube de robótica me estimula a realizar outras atividades fora de sala de aula.

- Discordo Totalmente
- Discordo
- Indiferente
- Concordo
- Concordo Totalmente

APÊNDICE E - ENTREVISTA COM OS PROFESSORES PARA AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE ENGAJAMENTO DOS ESTUDANTES DOS CLUBES DE ROBÓTICA.

QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE ENGAJAMENTO DOS ESTUDANTES DOS CLUBES DE ROBÓTICA

Você está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa de mestrado que está sendo desenvolvida no Programa de Educação Matemática e Tecnológica da UFPE - EDUMATEC, pela aluna Simone Rodrigues Laureano e por sua orientadora Maria Auxiliadora Padilha que consiste em responder a um questionário com o objetivo de avaliar o nível de engajamento dos estudantes que participam do clube de robótica desta escola. Esse questionário será usado apenas para o levantamento de dados da pesquisa, não havendo em nenhum momento a citação de nomes, preservando assim a identidade de todos os sujeitos participantes desta pesquisa. Os resultados da pesquisa poderão ser publicados em dissertações, teses, relatórios, artigos e eventos da área de educação. *Obrigatório

- A. Escola *
- B. Tempo de atuação em sala de aula *
- C. Tempo que acompanha estes alunos do clube de robótica *
- D. Disciplina que leciona em sala de aula: *
 - História
 - Geografia
 - Matemática
 - Português
 - Ciências
 - Outro:
- E. Formação *
 - Graduação
 - Especialização
 - Mestrado
 - Doutorado

As afirmativas a seguir devem ser avaliadas, por você, e respondidas de acordo com o seu nível de concordância ou não com a mesma.

1. A participação do aluno no clube de robótica está relacionada ao sentimento de diversão e prazer. *

- Discordo Totalmente
- Discordo
- Indiferente
- Concordo
- Concordo Totalmente

2. A participação do aluno no clube de robótica foi incentivada por outros colegas da robótica.

- Discordo Totalmente
- Discordo
- Indiferente
- Concordo
- Concordo Totalmente

3. A participação do aluno no clube de robótica foi incentivada por outros professores da escola. *

- Discordo Totalmente
- Discordo
- Indiferente
- Concordo
- Concordo Totalmente

4. A participação do aluno no clube de robótica ajudou a melhorar o relacionamento com seus colegas e professores. *

- Discordo Totalmente
- Discordo
- Indiferente
- Concordo
- Concordo Totalmente

5. A participação do aluno no clube de robótica exige esforço e persistência para realizar as atividades e para participar das competições de robótica. *

- Discordo Totalmente
- Discordo
- Indiferente
- Concordo
- Concordo Totalmente

6. A participação do aluno no clube de robótica o motiva a frequentar a escola. *

- Discordo Totalmente
- Discordo
- Indiferente
- Concordo
- Concordo Totalmente

7. A participação do aluno no clube de robótica o ajudou a melhorar a concentração nos estudos. *

- Discordo Totalmente
- Discordo
- Indiferente
- Concordo
- Concordo Totalmente

8. A participação do aluno no clube de robótica o incentiva a realizar as atividades da escola. *

- Discordo Totalmente
- Discordo
- Indiferente
- Concordo
- Concordo Totalmente

9. A participação do aluno no clube de robótica o ajudou a melhorar o aproveitamento na sua disciplina em sala de aula

- Discordo Totalmente
- Discordo
- Indiferente
- Concordo
- Concordo Totalmente

10. A participação do aluno no clube de robótica o ajudou a melhorar a leitura e resolução nas questões que envolvem problemas. *

- Discordo Totalmente
- Discordo
- Indiferente
- Concordo
- Concordo Totalmente

11. A participação do aluno no clube de robótica estimula a pesquisar e buscar outras fontes para ampliar os seus conhecimentos. *

- Discordo Totalmente
- Discordo
- Indiferente
- Concordo
- Concordo Totalmente

12. A participação do aluno no clube de robótica o motiva a enfrentar desafios *

- Discordo Totalmente
- Discordo
- Indiferente
- Concordo
- Concordo Totalmente

13. A participação do aluno no clube de robótica o estimula a questionar sobre o que aprende na sala de aula. *

- Discordo Totalmente
- Discordo
- Indiferente
- Concordo
- Concordo Totalmente

14. A participação do aluno no clube de robótica o estimula a realizar outras atividades fora de sala de aula. *

- Discordo Totalmente
- Discordo
- Indiferente
- Concordo
- Concordo Totalmente

15. A participação do aluno no clube de robótica o motiva a expressar suas opiniões no grupo. *

- Discordo Totalmente
- Discordo
- Indiferente
- Concordo
- Concordo Totalmente

16. A participação do aluno no clube de robótica o estimula a dar sugestões ao professor

- Discordo Totalmente
- Discordo
- Indiferente
- Concordo
- Concordo Totalmente

APÊNDICE F - ARTIGO CIENTÍFICO APRESENTADO PARA O CONGRESSO DO EDUTEC NA ESPANHA



EDUCACIÓN CON TECNOLOGÍA: UN COMPROMISO SOCIAL

LLEIDA, 24, 25 Y 26 DE OCTUBRE DE 2018

ROBÓTICA NA ESCOLA E CULTURA DE INOVAÇÃO

SIMONE RODRIGUES LAUREANO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
EDUCAMONY@GMAIL.COM
5581987720254

MARIA AUXILIADORA SOARES PADILHA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

LÍNEA TEMÁTICA

INDIQUE LA LÍNEA TEMÁTICA (MÁXIMO DOS) EN QUE SITÚA SU COMUNICACIÓN.

- ☐ INVESTIGACIÓN ☒ INNOVACIÓN EDUCATIVA
- ☐ POLÍTICAS INSTITUCIONALES ☐ INCLUSIÓN DIGITAL
- ☐ APRENDIZAJE EN RED ☐ ESCENARIOS CON TECNOLOGÍA

PALABRAS CLAVE

ENGAJAMENTO ESTUDANTIL, ROBÓTICA EDUCACIONAL E INOVAÇÃO NA EDUCAÇÃO

RESUMEN

DESDE MEADOS DE 2014 QUE A REDE MUNICIPAL DE ENSINO DO RECIFE, PE, BRASIL, LANÇOU UMA PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE UM PROGRAMA DE ROBÓTICA EDUCACIONAL COM O INTUITO DE FOMENTAR O USO DA ROBÓTICA NAS ESCOLAS, PROPONDO VÁRIAS AÇÕES DENTRE ELAS A CRIAÇÃO DE CLUBES DE ROBÓTICA NAS UNIDADES ESCOLARES E NAS UNIDADES DE TECNOLOGIA (UTEC). ESTE ARTIGO RELATA A EXPERIÊNCIA EXITOSA DE UMA UNIDADE DE TECNOLOGIA, A UTECGREGÓRIO BEZERRA, QUE VEM PROMOVENDO ATIVIDADES EXTRACURRICULARES COM O USO DE ROBÓTICA PARA ALUNOS DE SÉRIES FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL DAS ESCOLAS QUE SÃO ATENDIDAS POR ESTA UNIDADE. OBSERVA-SE QUE ESSES ALUNOS, DE ESCOLAS PÚBLICAS DE PERIFERIA DO MUNICÍPIO, REPRESENTAM O BRASIL EM CAMPEONATOS INTERNACIONAIS E, PORTANTO, SENTEM-SE DESAFIADOS E ENGAJADOS NESSAS EXPERIÊNCIAS. CONTUDO, ESSE ENGAJAMENTO ESTÁ SENDO OBSERVADO POR PROFESSORES E DIRIGENTES DAS ESCOLAS E UNIDADES DE TECNOLOGIA EM OUTROS ÂMBITOS, COMO A PRÓPRIA ESCOLA E SUAS ATIVIDADES ESCOLARES. ESSE CONTEXTO NOS IMPELIU A BUSCAR COMPREENDER QUAIS CONTRIBUIÇÕES O CLUBE DE ROBÓTICA DO PROGRAMA CORROBORA PARA O ENGAJAMENTO ESTUDANTIL CONSIDERANDO AS REPERCUSSÕES DESSES ESTUDANTES EM CAMPEONATOS DE ROBÓTICA E O ENVOLVIMENTO COGNITIVO, AFETIVO E COMPORTAMENTAL NO CENÁRIO ESCOLAR. MEDIANTE UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA SOBRE ENGAJAMENTO ESTUDANTIL E ROBÓTICA EDUCACIONAL PROPOMOS UMA ANÁLISE COMPARATIVA COM O RELATO DE EXPERIÊNCIA DA UTEC GREGÓRIO BEZERRA E OS RESULTADOS DESTE TRABALHO VISUALIZADO EM CAMPEONATOS NACIONAIS E INTERNACIONAIS.

INTRODUCCIÓN / MARCO TEÓRICO

A EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA E INFORMACIONAL EM QUE ESTAMOS INSERIDOS ATUALMENTE VÊM CONFRONTANDO A EDUCAÇÃO COM IMPORTANTES MUDANÇAS NAS RELAÇÕES SOCIAIS, INTELECTUAIS E CULTURAIS TÃO LATENTES EM UMA SOCIEDADE FORTEMENTE DIGITAL.

A EDUCAÇÃO ESCOLAR NÃO DEVERÁ SERVIR APENAS PARA PREPARAR PESSOAS PARA EXERCER SUAS FUNÇÕES SOCIAIS E ADAPTAR-SE ÀS OPORTUNIDADES SOCIAIS EXISTENTES, LIGADAS À EMPREGABILIDADE, CADA VEZ MAIS FUGAZ. NÃO ESTARÁ VOLTADA, TAMPOUCO, PARA A EXCLUSIVA APRENDIZAGEM INSTRUMENTAL DE NORMAS E COMPETÊNCIAS LIGADAS AO DOMÍNIO E À FLUÊNCIA NO EMPREGO DE EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS. A ESCOLA DEVE, ANTES, PAUTAR-SE PELA INTENSIFICAÇÃO DAS OPORTUNIDADES DE APRENDIZAGEM E AUTONOMIA DOS ALUNOS EM RELAÇÃO À BUSCA DE CONHECIMENTOS, DA DEFINIÇÃO DE SEUS CAMINHOS, DA LIBERDADE PARA QUE POSSAM CRIAR OPORTUNIDADES E SEREM OS SUJEITOS DA PRÓPRIA EXISTÊNCIA. (KENSKI, 2007, P. 66).

NESSE CONTEXTO EDUCACIONAL O ENFOQUE É TORNAR A APRENDIZAGEM MAIS SIGNIFICATIVA COM PERSPECTIVAS DE ENSINO VOLTADAS PARA O ALUNO COMO SUJEITO ATIVO NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO, INOVANDO ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM QUE CONTEMPLAM O DESENVOLVIMENTO METACOGNITIVO E A AUTORREGULAÇÃO DA APRENDIZAGEM LEVANDO O ALUNO A SER PROTAGONISTA NO PROCESSO DE APRENDER.

AS ESCOLAS ATUAIS TÊM CRESCIDO NO ESTUDO E NO DESENVOLVIMENTO DE UMA METODOLOGIA DE CONCEPÇÃO INTERACIONISTA, PELA QUAL SÃO VALORIZADAS AÇÕES INDIVIDUAIS, OS TRABALHOS EM EQUIPE, O DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS QUE ENVOLVAM A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO INTER E TRANSDISCIPLINAR. NESSE CONTEXTO, O PROFESSOR NECESSITA TRANSFORMAR SUA POSTURA “COGNITIVISTA” PARA ADOTAR A POSTURA DE MEDIADOR DA APRENDIZAGEM, TANTO QUANTO NECESSITA MEDIAR AS RELAÇÕES ENTRE OS SUJEITOS DA APRENDIZAGEM QUANTO AOS SEUS CONFLITOS, EMOÇÕES, RESISTÊNCIAS, PREFERÊNCIAS E REPULSAS. (MEIER, 2007, P. 79).

A PRESENÇA DE UMA DETERMINADA TECNOLOGIA PODE INDUZIR PROFUNDAS MUDANÇAS NA MANEIRA DE ORGANIZAR O ENSINO. NÃO HÁ DÚVIDAS DE QUE AS NOVAS TECNOLOGIAS DE COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO TROUXERAM MUDANÇAS CONSIDERÁVEIS E POSITIVAS PARA A EDUCAÇÃO.

EM MEIO A ESSA EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA SURGE COM SEYMOUR PAPERT (1964), A ROBÓTICA EDUCACIONAL, A PARTIR DA CONCEPÇÃO DE TEORIA DO CONSTRUCIONISMO DE JEAN PIAGET COM A EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA NA QUAL SUA RELEVÂNCIA ESTÁ NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO PELO ALUNO POR MEIO DE UMA ATIVIDADE PRÁTICA EM OPOSIÇÃO À ABSTRAÇÃO, SENDO UMA IMPORTANTE FERRAMENTA NESSE PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO AO DINAMIZAR O ESPAÇO DE ENSINO-APRENDIZAGEM PROMOVENDO A INTERAÇÃO E A INTERDISCIPLINARIDADE PROPORCIONANDO O TRABALHO EM EQUIPE E O ENVOLVIMENTO DO ESTUDANTE AO POSSIBILITAR UMA APRENDIZAGEM COLABORATIVA, O ESTÍMULO À PESQUISA E A AUTORIA.

NESTE FUNDAMENTO DE SIGNIFICAÇÃO DE APRENDIZAGEM E DA IMPORTÂNCIA DO INTERAÇÃO DO ALUNO ATRAVÉS DA MEDIAÇÃO VIA LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO É QUE PAPERT (1983) CONCEITUA UMA NOVA ABORDAGEM DE APRENDIZAGEM, O CONSTRUCIONISMO, SENDO ESTA UMA SÍNTESE DO CONSTRUTIVISMO DE PIAGET E DA ABORDAGEM INTERACIONISTA DE VYGOTSKY.

ENTRETANTO, DIZER QUE ESTRUTURAS INTELECTUAIS SÃO CONSTRUÍDAS PELO ALUNO AO INVÉS DE ENSINADAS POR UM PROFESSOR NÃO SIGNIFICA QUE ELAS SEJAM CONSTRUÍDAS DO NADA. PELO CONTRÁRIO, COMO QUALQUER OUTRO CONSTRUTOR, A CRIANÇA SE APROPRIA, PARA SEU PRÓPRIO USO, DE MATERIAIS QUE ELA ENCONTRA E, MAIS SIGNIFICATIVAMENTE, DE MODELOS E METÁFORAS SUGERIDOS PELA CULTURA QUE A RODEIA. (PAPERT, 1985, P. 35)

DE ACORDO COM PAPERT (1993, P. 146), “A APRENDIZAGEM É FACILITADA E MELHORADA SE O ALUNO CONSTRUIR ALGO DE CONCRETO, COMO POR EXEMPLO, UMA MAQUETE, UM MODELO, UM PROGRAMA DE COMPUTADOR, ALGO QUE POSSA SER VISTO E ANALISADO”. ESSA NOVA TEORIA PROPÕE UM NOVO PARADIGMA EDUCACIONAL ATRAVÉS DE UM AMBIENTE INOVADOR PARA A CONSTRUÇÃO COLETIVA DO CONHECIMENTO COM NOVAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS QUE POTENCIALIZAM A APRENDIZAGEM ATRAVÉS DA CRIAÇÃO, DAS DESCOBERTAS, DA SOCIALIZAÇÃO E DA INTERAÇÃO DOS SUJEITOS DESTE PROCESSO.

DIANTE DA PERSPECTIVA DE FOMENTAR O USO DE NOVAS TECNOLOGIAS NA ESCOLA, A PREFEITURA DO RECIFE, PE, BRASIL ATRAVÉS DA SECRETARIA EXECUTIVA DE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO LANÇOU EM 2014 O PROGRAMA ROBÓTICA NA ESCOLA COM O INTUITO DE REESTRUTURAR OS ESPAÇOS PEDAGÓGICOS DE TECNOLOGIA NAS ESCOLAS DA REDE

MUNICIPAL E ASSIM MELHORAR OS RESULTADOS DE DESEMPENHO DOS ESTUDANTES, PROPONDO INOVAÇÃO COM TECNOLOGIA A PARTIR DE UM AMBIENTE CRIATIVO, INTERATIVO, COLABORATIVO O USO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL, SENDO ESTA IMPORTANTE FERRAMENTA NESSE PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO AO DINAMIZAR O ESPAÇO DE ENSINO-APRENDIZAGEM E OPORTUNIZANDO A INTERAÇÃO E A INTERDISCIPLINARIDADE PROMOVENDO O TRABALHO EM EQUIPE E O ENVOLVIMENTO DO ESTUDANTE AO POSSIBILITAR UMA APRENDIZAGEM COLABORATIVA, O ESTÍMULO À PESQUISA E A AUTORIA.

DE ACORDO COM O PROGRAMA ROBÓTICA NA ESCOLA, A INTENÇÃO DE INOVAR O ESPAÇO ESCOLAR ESTÁ FUNDAMENTADA NA PROPOSTA METODOLÓGICA DA LEGO QUE PREVÊ A UTILIZAÇÃO DE JOGOS EDUCATIVOS, TRABALHO EM EQUIPE E ETAPAS DE COLABORAÇÃO E INTERAÇÃO NO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DOS PROJETOS DE ROBÓTICA DESENVOLVENDO ASSIM UMA CULTURA DE USO DA ROBÓTICA NA ESCOLA. DESTA FORMA, TODAS AS ESCOLAS DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DO RECIFE RECEBERAM A QUANTIDADE DE KITS DE ROBÓTICA DE ACORDO COM O SEGMENTO E O NÚMERO DE ESTUDANTES DE CADA NÍVEL DE ENSINO DE FORMA A ATENDER TODOS OS ALUNOS DESDE A EDUCAÇÃO INFANTIL ATÉ O 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL II.

A PROPOSTA DE ROBÓTICA EDUCATIVA UTILIZADA PELA LEGO® EDUCATION PROPÕE A CONSTRUÇÃO DE PROTÓTIPOS DE ROBÓTICA A PARTIR DE UMA COMBINAÇÃO DE BLOCOS DE ENCAIXE E O USO DE UM SOFTWARE PARA PROGRAMAÇÃO QUE DEPENDERÁ DO NÍVEL DE COMPLEXIDADE DO ROBÔ.

NO ENTANTO, PARA IMPLANTAR O PROGRAMA E FOMENTAR O USO DA ROBÓTICA NAS ESCOLAS, O PROGRAMA PREVÊ NESSE PROCESSO, ENTRE OUTRAS AÇÕES, A CRIAÇÃO DE CLUBES DE ROBÓTICA TANTO NAS UNIDADES DE ENSINO QUANTO NA UNIDADES DE TECNOLOGIA DA PREFEITURA DO RECIFE, TENDO EM VISTA QUE A MAIORIA DOS PROFESSORES DA REDE NÃO POSSUEM FORMAÇÃO EM ROBÓTICA, SENDO NECESSÁRIO APOIO TÉCNICO PEDAGÓGICO PARA A EXECUÇÃO DE ATIVIDADES RELACIONADAS À ROBÓTICA. E NESTE CONTEXTO DE IMPLANTAÇÃO DA ROBÓTICA NA REDE MUNICIPAL DO RECIFE, A GESTÃO ESCOLAR SE DEPARA COM A NECESSIDADE DE INTEGRAR ESSE ARTEFATO COM UMA NOVA METODOLOGIA EM SUA PRÁTICA PEDAGÓGICA ASSIM COMO SENSIBILIZAR OS PROFESSORES PARA O USO DESTE NOVO RECURSO DIDÁTICO TECNOLÓGICO.

AS UNIDADES DE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO E CIDADANIA (UTECs) DA PREFEITURA DO RECIFE FORAM CRIADAS PARA PROMOVER AS AÇÕES DE INCLUSÃO DIGITAL NA REDE, ASSIM COMO OFERTAR FORMAÇÃO CONTINUADA EM TECNOLOGIA PARA OS PROFESSORES, ACOMPANHAR AS AÇÕES PEDAGÓGICAS COM O USO DAS TECNOLOGIAS NAS ESCOLAS COM O APOIO DO PROFESSOR MULTIPLICADOR, SENDO ESTE UM ESPECIALISTA EM TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO E ORIENTADO PELA GESTÃO DA UTEC E PELA DIRETORIA DE TECNOLOGIA.

COM ESTA INICIATIVA SE PROPÕE QUE CADA ESCOLA CRIE SEU CLUBE DE ROBÓTICA, COM O APOIO DE UM PROFESSOR DA ESCOLA E DE UM ESPECIALISTA EM TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO (MULTIPLICADOR), SENDO ESTE UM REPRESENTANTE DA UTEC, E ESTES CLUBES DEVEM PREFERENCIALMENTE SER OFERECIDOS NO CONTRATURNO DAS AULAS COM O PÚBLICO DOS ALUNOS DE 6º AO 9º ANO.

DESTA FORMA, CADA CLUBE PODE APRESENTAR PROPOSTAS DIFERENTES QUE NÃO SE LIMITEM A EXPLORAR CONCEITOS DE ROBÓTICA MAS TAMBÉM COM A FINALIDADE DE COMPLEMENTAR E ENRIQUECER A VIVÊNCIA DOS ALUNOS, FAVORECENDO O APRENDIZADO E

A SOCIALIZAÇÃO DE FORMA QUE ESTES ESTUDANTES SE ENVOLVAM E SEJAM PROTAGONISTAS DE SUAS APRENDIZAGENS.

A CRIAÇÃO DE CLUBES DE ROBÓTICA TEM COMO PÚBLICO ALVO TODOS OS ALUNOS DAS SÉRIES FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO. EM SUA PROPOSTA CONTEMPLA EXPLORAR TRÊS LINHAS DE ROBÓTICA PREVISTAS PARA SER ABORDADAS PELO PROGRAMA: A ROBÓTICA DE ENCAIXE (LEGO®), A ROBÓTICA COM FERRAMENTAS (ARDUINO) E A ROBÓTICA HUMANÓIDE (ROBÔ NAO), COMO TAMBÉM PREPARAR ESSES ESTUDANTES PARA COMPETIÇÕES EM NÍVEIS REGIONAIS, NACIONAIS E INTERNACIONAIS COMO A OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE ROBÓTICA (OBR) E OUTROS TORNEIOS QUE ESTIMULEM O USO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO O FIRST LEAGUE LEGO PATROCINADO PELA PRÓPRIA LEGO®.

NESTE CENÁRIO A UTEC GREGÓRIO BEZERRA FOI PIONEIRA COM A CRIAÇÃO DO PRIMEIRO CLUBE DE ROBÓTICA QUE ALAVANCARIA O SURGIMENTO DE MUITOS OUTROS CLUBES TANTO NAS ESCOLAS COMO NAS DEMAIS UNIDADES DE TECNOLOGIA. A PRINCIPAL EVIDÊNCIA DESTE PRIMEIRO CLUBE FOI TÃO INESPERADAMENTE A CONQUISTA DE TÍTULOS REGIONAIS, NACIONAIS E POSTERIORMENTE COMO OS MELHORES ESTUDANTES DE ROBÓTICA REPRESENTARAM O BRASIL INTERNACIONALMENTE.

A PARTIR DESSES RESULTADOS, SOMOS INSTIGADOS A COMPREENDER COMO O CLUBE DE ROBÓTICA TROUXE CONTRIBUIÇÕES PARA O ENGAJAMENTO ESTUDANTIL, SENDO NECESSÁRIO CONCEITUAR O TERMO ENGAJAMENTO ESTUDANTIL PARA ENTENDER QUAIS ESTRATÉGIAS ESPECÍFICAS SERÃO CONSIDERADAS NO SENTIDO DE ENVOLVER OS ALUNOS EM SUAS APRENDIZAGENS. NO CENÁRIO INTERNACIONAL O TERMO ENGAJAMENTO ESTUDANTIL É AMPLAMENTE PESQUISADO, AVALIADO E ESTUDADO, NO ENTANTO AINDA NÃO TEMOS PESQUISAS NACIONAIS QUE FUNDAMENTAM INDICADORES PARA MENSURAR O ENGAJAMENTO ESTUDANTIL EM TODOS OS SEUS ASPECTOS: COGNITIVO, COMPORTAMENTAL E AFETIVO.

SEGUNDO COATES (2007, P.122) ENGAJAMENTO É UMA EXPERIÊNCIA QUE COMPREENDE A APRENDIZAGEM ATIVA E COLABORATIVA; PARTICIPAÇÃO EM ATIVIDADES ACADÊMICAS DESAFIADORAS; COMUNICAÇÃO FORMATIVA COM O PESSOAL ACADÊMICO; ENVOLVIMENTO NO ENRIQUECIMENTO DE EXPERIÊNCIAS EDUCACIONAIS; SENTIR-SE LEGITIMADO E APOIADO POR COMUNIDADES UNIVERSITÁRIAS DE APRENDIZAGEM NA QUAL A INSTITUIÇÃO DE ENSINO É CO RESPONSÁVEL PELO ENGAJAMENTO DISCENTE, POIS DESAFIA O ALUNO A APRENDER DE FORMA ATIVA, E AMPLIANDO SUAS EXPERIÊNCIAS EDUCACIONAIS, E DEVE ESTIMULAR UMA INTERAÇÃO INTERPESSOAL ENTRE OS MEMBROS DA COMUNIDADE ESCOLAR.

A NATUREZA MULTIFACETADA DO ENVOLVIMENTO TAMBÉM SE REFLETE NA LITERATURA DE PESQUISA, QUE DEFINE ENGAJAMENTO DE TRÊS MANEIRAS. O ENVOLVIMENTO COMPORTAMENTAL BASEIA-SE NA IDEIA DE PARTICIPAÇÃO; INCLUI ENVOLVIMENTO EM ATIVIDADES ACADÊMICAS E SOCIAIS OU EXTRACURRICULARES ATIVIDADES E É CONSIDERADO CRUCIAL PARA ALCANÇAR RESULTADOS ACADÊMICOS POSITIVOS E EVITANDO O ABANDONO. O ENVOLVIMENTO EMOCIONAL ENGLOBALA POSITIVO E NEGATIVO REAÇÕES POSITIVAS A PROFESSORES, COLEGAS, ACADÊMICOS E ESCOLA, E PRESUME-SE QUE ELA TENHA LAÇOS COM UMA INSTITUIÇÃO E INFLUENCIAR A VONTADE DE FAZER O TRABALHO. FINALMENTE, COGNITIVO O ENGAJAMENTO BASEIA-SE NA IDEIA DE INVESTIMENTO; INCORPORA CONSIDERAÇÃO E DISPOSIÇÃO PARA EXERCER O XXI CONGRESSO INTERNACIONAL EDUCTEC 2018 24, 25 Y 26 DE OCTUBRE DE 2018 - LLEIDA RESUMENCOMUNICACIÓN. TÍTULO DE LACOMUNICACIÓN5 ESFORÇO NECESSÁRIO

PARA COMPREENDER IDEIAS COMPLEXAS E HABILIDADES DIFÍCEIS.(FREDRICKS, BLUMENFELD E PARIS,2004,P.60)

O ENGAJAMENTO ESCOLAR TEM CHAMADO A ATENÇÃO DE PESQUISADORES, EDUCADORES E LEGISLADORES DE VÁRIOS PAÍSES, COMO FATOR CHAVE PARA ABORDAREM PROBLEMAS COMO BAIXO RENDIMENTO, TÉDIO E ALIENAÇÃO ESTUDANTIL, E ALTOS ÍNDICES DE EVASÃO ESCOLAR (FREDRICKS; BLUMENFELD; PARIS 2004). O CONCEITO DE ENGAJAMENTO ESTUDANTIL PARA TAYLOR (2011, P.4) TEM SE CONCENTRADO PRINCIPALMENTE E HISTORICAMENTE NO AUMENTO DA REALIZAÇÃO, COMPORTAMENTOS POSITIVOS E UM SENTIMENTO DE PERTENCER AOS ESTUDANTES PARA QUE ELES POSSAM PERMANECER NA ESCOLA.

DESTA FORMA, PODEMOS PERCEBER NESSE RELATO DE EXPERIÊNCIA AO CONFRONTAR COM ALGUNS RESULTADOS DE UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA SOBRE AS RELAÇÕES ENTRE O ENGAJAMENTO ESTUDANTIL E A ROBÓTICA NA EDUCAÇÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL, CONSIDERAÇÕES IMPORTANTES DE COMO UTILIZAR A ROBÓTICA COMO UMA ATIVIDADE ESCOLAR QUE INTEGRA O ENSINO DAS CIÊNCIAS, ENGENHARIA, TECNOLOGIA E MATEMÁTICA (STEM), PROMOVENDO A APRENDIZAGEM A PARTIR DO ENGAJAMENTO NÃO SÓ PELOS ESTUDANTES, MAS TAMBÉM PELO PROFESSORES AO IDENTIFICAREM NESTA FERRAMENTA TECNOLÓGICA A POTENCIALIDADE DE MELHORAR SIGNIFICATIVAMENTE O ENVOLVIMENTO EMOCIONAL, COMPORTAMENTAL E COGNITIVO PROMOVENDO O COMPORTAMENTO CRIATIVO DOS ALUNOS.

OBJETIVOS / HIPÓTESIS

INVESTIGAR QUAIS AS CONTRIBUIÇÕES DO CLUBE DE ROBÓTICA NO CENÁRIO DE IMPLANTAÇÃO DE ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ENSINO FUNDAMENTAL DA REDE MUNICIPAL DO RECIFE PARA O ENGAJAMENTO ESTUDANTIL. NOSSA HIPÓTESE É QUE A INTERVENÇÃO DA ROBÓTICA PODE CRIAR UM AMBIENTE DE COLABORAÇÃO MELHORANDO A MOTIVAÇÃO DO ALUNO, A RESOLUÇÃO COLABORATIVA DE PROBLEMAS COMO RELATADO NESSAS EXPERIÊNCIAS DO CLUBE DE ROBÓTICA INDICANDO ASSIM AS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENGAJAMENTO DOS ESTUDANTES.

METODOLOGÍA / MÉTODO

MEDIANTE A PROPOSTA DE APRESENTAR OS RESULTADOS DE UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA SOBRE AS RELAÇÕES ENTRE O ENGAJAMENTO E A ROBÓTICA NA EDUCAÇÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL FOI REALIZADO BUSCAS A PARTIR DE PESQUISAS NO PORTAL DE PERIÓDICOS DA CAPES E NO GOOGLE SCHOLAR COM PRODUÇÕES CIENTÍFICAS NO PERÍODO ENTRE 2012 A 2017 PARA INVESTIGAR O QUE HÁ NA LITERATURA SOBRE ENGAJAMENTO ESTUDANTIL E AS RELAÇÕES COM A ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ENSINO FUNDAMENTAL. NÃO FOI POSSÍVEL ENCONTRAR NENHUM ARTIGO NA BUSCA COM STRINGS EM PORTUGUÊS, ASSIM UTILIZAMOS COMO CHAVE DE BUSCA OS SEGUINTE STRINGS: “EDUCATIONROBOTICS”, AND “ELEMENTARYSCHOOL” AND “STUDENTENGAGEMENT”.

A PARTIR DESTA BUSCA PODEMOS ENCONTRAR 58 ARTIGOS, REVISADO POR PARES, SENDO QUE PARA A SELEÇÃO DOS ARTIGOS E ASSIM CONSTRUIR O ESTADO DA ARTE, SE FEZ

NECESSÁRIO UMA LEITURA PRÉVIA DOS RESUMOS PUBLICADOS COM O OBJETIVO DE REFINAR A AMOSTRA POR MEIOS DE CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO.

DESTA FORMA SEGUIMOS OS SEGUINTE CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO: A) TÍTULOS QUE NÃO CONTEMPLARAM NENHUMA DAS PALAVRAS CHAVES PRESENTES NA BUSCA; B) ARTIGOS QUE NÃO APRESENTARAM RELEVÂNCIA QUANTO AO TEMA INVESTIGADO; C) ARTIGOS QUE SÓ TRATAVAM NA ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ENSINO SUPERIOR; D) ARTIGOS QUE SÓ TRATAVAM NA ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ENSINO MÉDIO E) ARTIGOS QUE SÓ TRATAVAM NA ROBÓTICA EDUCACIONAL NA EDUCAÇÃO INFANTIL; F) ARTIGOS QUE SÓ TRATAVAM NA ROBÓTICA EDUCACIONAL NA EDUCAÇÃO ESPECIAL; G) ARTIGOS QUE NÃO ABORDAVAM O TEMA ENGAJAMENTO ESTUDANTIL.

FORAM INCLUÍDOS OS ARTIGOS QUE CONTEMPLARAM OS TERMOS ENGAJAMENTO E, ROBÓTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL, COM FOCO NO ENSINO FUNDAMENTAL COM ESTUDANTES DO 6º AO 9º ANO.

A PARTIR DESSES FILTROS REALIZADOS NOS PERIÓDICOS ENCONTRADOS FOI POSSÍVEL ORGANIZAR OS DADOS RELEVANTES DAS PESQUISAS EM RELAÇÃO AOS OBJETIVOS, RESUMOS E RESULTADOS PARA UMA ANÁLISE TEMÁTICA DO CONTEÚDO E UMA AVALIAÇÃO CRÍTICA E ASSIM COMPREENDER QUAIS PESQUISAS APONTAM PARA ELEMENTOS MAIS PRÓXIMOS QUE AUXILIEM NA CONSTRUÇÃO DESTE OBJETO DE ESTUDO.

DENTRE OS 58 ARTIGOS ENCONTRADOS NA BUSCA NO GOOGLE SCHOLAR, 11 PERIÓDICOS ABORDARAM A QUESTÃO DAS RELAÇÕES DO ENGAJAMENTO ESTUDANTIL E A ROBÓTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL II DE FORMA QUE PODEMOS DESTACAR ALGUMAS CONSIDERAÇÕES IMPORTANTES COMO UTILIZAR A ROBÓTICA COMO UMA ATIVIDADE ESCOLAR QUE INTEGRA O ENSINO DAS CIÊNCIAS, ENGENHARIA, TECNOLOGIA E MATEMÁTICA(STEM),PROMOVENDO A APRENDIZAGEM A PARTIR DO ENGAJAMENTO NÃO SÓ PELOS ESTUDANTES, MAS TAMBÉM PELO PROFESSORES AO IDENTIFICAREM NESTA FERRAMENTA TECNOLÓGICA A POTENCIALIDADE DE MELHORAR SIGNIFICATIVAMENTE O ENVOLVIMENTO EMOCIONAL, COMPORTAMENTAL E COGNITIVO PROMOVENDO O COMPORTAMENTO CRIATIVO DOS ALUNOS. É CONSIDERAVELMENTE RELEVANTE NESTES PERIÓDICOS QUE A INTERVENÇÃO DA ROBÓTICA PODE CRIAR UM AMBIENTE DE COLABORAÇÃO MELHORANDO A MOTIVAÇÃO DO ALUNO, A RESOLUÇÃO COLABORATIVA DE PROBLEMAS E AS HABILIDADES DO PROCESSO CIENTÍFICO. ENTRE ESTES PERIÓDICOS TAMBÉM ENCONTRAMOS UM ESTUDO DE CASO EM QUE O PROFESSOR RELATA QUE A PARTIR DE SUA PARTICIPAÇÃO E DE SEUS ALUNOS EM UM CAMPEONATO DE ROBÓTICA, PROMOVEU O ENGAJAMENTO DE TODOS OS ENVOLVIDOS PROPORCIONANDO CONFIANÇA E INTEGRAÇÃO DE PRÁTICAS DE ENGENHARIA.

ESTA REVISÃO TAMBÉM SUGERE QUE A APLICAÇÃO PRÁTICA DE OBJETOS PERMITE QUE OS ESTUDANTES SE ENGAJEM E ENTENDAM CONCEITOS DENTRO DE DISCIPLINAS DE ENGENHARIA, ROBÓTICA E COMPUTAÇÃO MAIS FACILMENTE DO QUE MÉTODOS DE ENSINO PURAMENTE TEÓRICOS, E QUE A APLICAÇÃO PRÁTICA DA ROBÓTICA AFETA O ENGAJAMENTO DE ESTUDANTES DE COMPUTAÇÃO NA APRENDIZAGEM DA LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO E QUE ESSA COMBINAÇÃO TORNA AGRAVÁVEL A AQUISIÇÃO DE HABILIDADES TECNOLÓGICAS.

E NESTE SENTIDO FAZEMOS AS CORRELAÇÕES COM O TRABALHO DESENVOLVIDO NA UTEC COM OS CLUBES DE ROBÓTICA NA PERSPECTIVA DAS CONTRIBUIÇÕES DESSAS AÇÕES PARA O ENGAJAMENTO ESTUDANTIL COM O USO DA ROBÓTICA.

VISTO QUE AS ATIVIDADES NO CLUBE DE ROBÓTICA DA UTEC GREGÓRIO BEZERRA INICIARAM LOGO APÓS A IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA EM FEVEREIRO DE 2014. OS PRIMEIROS PARTICIPANTES DESTES CLUBES FORAM ALUNOS DE 6º ANO 9º ANO DE QUATRO ESCOLAS QUE SE LOCALIZAM EM BAIRROS PRÓXIMOS. SENDO ASSIM, FOI OFERTADO O HORÁRIO DA MANHÃ, VISTO QUE ESSAS TURMAS ERAM ATENDIDAS NAS ESCOLAS NO TURNO DA TARDE, DESTA FORMA A PROPOSTA DOS CLUBES É TAMBÉM PROPORCIONAR ATIVIDADES EXTRA CLASSE NO CONTRA TURNO DOS ESTUDANTES DA REDE.

OUTRA PROPOSTA DA UTEC FOI DE PROMOVER A INTERAÇÃO E SOCIALIZAÇÃO DESTES ALUNOS FORMANDO UM CLUBE COM 16 ALUNOS, CONTEMPLANDO 4 REPRESENTANTES POR ESCOLA, SENDO QUE DIANTE DA DEMANDA FOI NECESSÁRIO OFERECER DUAS VEZES POR SEMANA, ORGANIZANDO ASSIM UM CLUBE NAS TERÇAS E QUINTAS E OUTRO CLUBE NAS QUARTAS E SEXTAS, TOTALIZANDO UM ATENDIMENTO A 32 ALUNOS.

DESTA FORMA, O CONTEÚDO PROGRAMÁTICO DO CLUBE CONTEMPLA A INICIAÇÃO À PROGRAMAÇÃO EM ROBÓTICA ATRAVÉS DO SOFTWARE SCRATCH JR E NA MONTAGEM E PROGRAMAÇÃO DO ROBÔ EDUCADOR. PARA ESSE MOMENTO, É NECESSÁRIO PESQUISAR, PROJETER E CONSTRUIR SEUS PRÓPRIOS ROBÔS, USANDO OS KITS DE ROBÓTICA PARA A SOLUÇÃO DE PROBLEMAS, OS ALUNOS SÃO INSTIGADOS A RESOLVER UM DESAFIO QUE ENVOLVE RESGATE DE VIDAS. AO CONSTRUIR O ROBÔ E A PROGRAMAÇÃO PARA VENCER ESSE DESAFIO, OS ALUNOS ESTÃO PREPARADOS PARA COMPETIREM NAS OLIMPIADAS E TORNEIOS DE ROBÓTICA. CONSIDERANDO QUE PARA A APROPRIAÇÃO DESTA COMPETÊNCIA DE MONTAR E PROGRAMAR SE FAZ NECESSÁRIO TANTO A COMPREENSÃO DE CONTEÚDOS BÁSICOS DE MATEMÁTICA E FÍSICA, COMO ÂNGULOS, MEDIDAS E OUTROS CONCEITOS FUNDAMENTAIS NA PROGRAMAÇÃO.

PARA QUE ESTES ALUNOS PARTICIPEM DESSES EVENTOS É NECESSÁRIO ENVOLVER PAIS, PROFESSORES, GESTORES ASSIM COMO UMA A INTERVENÇÃO DA GESTÃO MUNICIPAL NO CASO DE REPRESENTAÇÃO ESTADUAL, NACIONAL E INTERNACIONAL, VISTO QUE UMA VEZ CLASSIFICADOS ESTES ESTUDANTES TERÃO QUE VIAJAR PARA REPRESENTAR SUA UNIDADE DE ENSINO.

RESULTADOS

O CLUBE DE ROBÓTICA DA UTEC FOI UMA IMPORTANTE AÇÃO NESTE PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NA REDE MUNICIPAL VISTO QUE ESTIMULOU OS ESTUDANTES A APRENDER FAZENDO COM AS CONSTRUÇÕES ROBÓTICAS, SENDO ESTA UMA METODOLOGIA QUE FAVORECEU O ENGAJAMENTO COGNITIVO CONSIDERANDO QUE ESSE PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO DE FORMA COLABORATIVA E NUMA NOVA PERSPECTIVA METODOLÓGICA, SEGUNDO RELATOS DOS PROFESSORES, CONTRIBUIU PARA O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO LÓGICO, A SOLUÇÃO DE PROBLEMAS, ESTRATÉGIAS DE PLANEJAMENTO, CRIATIVIDADE E DE NOVAS HABILIDADES E COMPETÊNCIAS QUE FORAM IMPRESCINDÍVEIS PARA POSSIBILITAR A ENTRADA DA MAIORIA DESSES ESTUDANTES EM INSTITUTOS FEDERAIS DE ENSINO(ESCOLA TÉCNICA- IFPE), COMO TAMBÉM EM OUTRAS ESCOLAS DE REFERÊNCIA COMO O PORTO DIGITAL E OUTRAS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS E FEDERAIS QUE APRESENTAM CONCORRÊNCIA PARA O PREENCHIMENTO DAS VAGAS VISTO QUE MUITOS DESSES ALUNOS ESTAVAM CURSANDO O ÚLTIMO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

E ASSIM FORAM DETERMINANTES TAMBÉM NA VIDA PROFISSIONAL, DESPERTANDO O INTERESSE EM ÁREAS DE EXATAS.

MEDIANTE OS RELATOS DE PROFESSORES, GESTORES, PAIS E DOS PRÓPRIOS ESTUDANTES FOI POSSÍVEL OBSERVAR FATORES RELEVANTES QUE APONTAM PARA O ENGAJAMENTO COMPORTAMENTAL E AFETIVO DESSES ESTUDANTES MEDIANTE AS MUDANÇAS ATITUDINAIS E DAS RELAÇÕES AFETIVAS DURANTE ESSE PROCESSO, CONSIDERANDO QUE O USO DA ROBÓTICA E OS ENCONTROS DOS GRUPOS NO CLUBE FAVORECEU A INTERAÇÃO E A SOCIALIZAÇÃO, PROMOVENDO LAÇOS DE AMIZADES, LIDANDO POSITIVAMENTE COM AS DIFERENÇAS, RESPEITANDO REGRAS DE CONVIVÊNCIA E DESTA FORMA TAMBÉM MELHORANDO A AUTO ESTIMA DESSES ESTUDANTES, QUE SEGUNDO OS DEPOIMENTOS NÃO ACREDITAVAM EM SUAS HABILIDADES E COMPETÊNCIAS PARA VENCER AQUELES CAMPEONATOS.

NO ENTANTO, AS VITÓRIAS POR ELES CONQUISTADAS DESDE OS CAMPEONATOS REGIONAIS E NACIONAIS QUE OS LEVARAM A REPRESENTAR O BRASIL INTERNACIONALMENTE, FORAM RELEVANTES PARA COMPREENDEREM QUE SÃO CAPAZES DE SUPERAR AS DIFICULDADES DIANTE DA SOCIEDADE.

CONCLUSIONES

OS CLUBES DESDE 2017 AMPLIADOS PARA AS NOSSAS ESCOLAS QUE ANTES SÓ FUNCIONAVA NA UNIDADE DE TECNOLOGIA PROPÕE QUE OS ESTUDANTES VIVENCIEM A ROBÓTICA DE FORMA ATRELADA AOS COMPONENTES CURRICULARES ATRAVÉS DE PESQUISAS E UTILIZAÇÃO DO MANUAL DE MONTAGEM EDUCAÇÃO PARA A VIDA DO 6º AO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL. NESTA ETAPA, FOI PENSADA A INTEGRAÇÃO DA ROBÓTICA COM O TEMA TRANSVERSAL MEIO AMBIENTE, A PARTIR DE UM PLANO DE TRABALHO COM AS TEMÁTICAS: POLUIÇÃO SONORA, COLETA SELETIVA, POLUIÇÃO DO AR, FOTOTROPISMO, EQUILÍBRIO AMBIENTAL, USO RACIONAL DA ÁGUA, PRESERVAÇÃO DA FAUNA E FLORA. ONDE OS ESTUDANTES REALIZARAM PESQUISAS NA WEB, LIVROS DIDÁTICOS E PARADIDÁTICOS, ASSISTIRAM VÍDEOS, DOCUMENTÁRIOS, TRABALHARAM COM MÚSICAS, FOTOGRAFIAS E IMAGENS, ENTRE OUTROS, PARA FOMENTAR OS CONHECIMENTOS E VIABILIZAR A CONSTRUÇÃO DE PROTÓTIPOS DE ROBÔS COMO ESTEIRA SELETORA, ROBÔ REGADOR, CARRO ELÉTRICO, CAMINHÃO DE LIXO, ROBÔ COMPACTADOR, ROBÔ COM SENSOR DE SOM, GUITARRA, FLOR, MOSCA, GIRafa, CONFORME TABELA A SEGUIR:

TABELA 1. CONTEÚDOS E PROTÓTIPOS TRABALHADOS NAS AULAS COM RELAÇÃO ROBÓTICA/ MEIO AMBIENTE.

NESTE CONTEXTO DA INSERÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL ATRAVÉS DOS CLUBES DE ROBÓTICA JÁ CONSEGUIMOS AMPLIAR ESSES CLUBES PARA AS UNIDADES DE ENSINO QUE ATENDEMOS E PODEMOS PERCEBER O ENVOLVIMENTO DOS ALUNOS NAS ATIVIDADES PROMOVIDAS PELO CLUBE NA ESCOLA, POSSIBILITANDO O ENGAJAMENTO ESTUDANTIL A PARTIR DO PROTAGONISMO E AUTONOMIA NAS VIVÊNCIAS INTEGRADAS AO ENSINO DAS CIÊNCIAS, ENGENHARIA, TECNOLOGIA E MATEMÁTICA (STEM), E NO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DE OUTRAS ÁREAS DO CONHECIMENTO, ASSIM COMO POTENCIALIZAR SIGNIFICATIVAMENTE O ENVOLVIMENTO EMOCIONAL, COMPORTAMENTAL E COGNITIVO PROMOVENDO O COMPORTAMENTO CRIATIVO DOS ALUNOS.

NESSE PROCESSO TAMBÉM É IMPORTANTE A EFETIVA PARTICIPAÇÃO DE PAIS, PROFESSORES, E GESTORES PODE CRIAR UM AMBIENTE DE COLABORAÇÃO MELHORANDO A MOTIVAÇÃO DO ALUNO, A RESOLUÇÃO COLABORATIVA DE PROBLEMAS COMO RELATADO NESSAS EXPERIÊNCIAS NO CLUBE DE ROBÓTICA COMPONDO INDICANDO ASSIM AS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENGAJAMENTO DOS ESTUDANTES.

PORTANTO, O USO DA ROBÓTICA TEM PERMITIDO AO ESTUDANTE A CONSTRUÇÃO DE NOVOS CONHECIMENTOS DE FORMA SIGNIFICATIVA, PORÉM, É IMPORTANTE RESSALTAR QUE SE FAZ NECESSÁRIO MAIS INVESTIMENTO EM RELAÇÃO À INFRAESTRUTURA DOS ESPAÇOS UTILIZADOS PARA O CLUBE DE ROBÓTICA E DOS MATERIAIS VOLTADOS PARA O MESMO FIM.

NESTE CENÁRIO DE RELATO DE EXPERIÊNCIAS EXITOSAS A PARTIR DE ATIVIDADES EXTRACLASSE PROMOVIDAS PELO CLUBE DE ROBÓTICA DA UTEC GREGÓRIO BEZERRA, PODEMOS IDENTIFICAR RELEVANTES CONTRIBUIÇÕES PARA O ENGAJAMENTO COGNITIVO, AFETIVO E COMPORTAMENTAL DOS ESTUDANTES PARTICIPANTES DESTA AÇÃO, VISTO QUE ENGAJAR COMPREENDE PROPOR VÁRIAS POSSIBILIDADES DE ENVOLVIMENTO DO ALUNO EM SUAS APRENDIZAGENS, DOS AVANÇOS COGNITIVOS ALCANÇADOS, DAS RELAÇÕES INTERPESSOAIS E INTRAPESSOAIS QUE PROMOVEM A INTERAÇÃO E A COLABORAÇÃO E QUE DE UMA FORMA HOLÍSTICA CORROBORAM EM SUA FORMAÇÃO ACADÊMICA POTENCIALIZANDO O ESPAÇO ESCOLAR A FIM DE MELHORAR A QUALIDADE DE ENSINO E DIMINUIR A EVASÃO ESCOLAR.

MESMO AINDA SENDO RECENTE A DISCUSSÃO E CONSTRUÇÃO DOS INDICADORES DE ENGAJAMENTO ESTUDANTIL NO CENÁRIO NACIONAL, PARÂMETROS ESTES JÁ DEFINIDOS INTERNACIONALMENTE, COMPREENDEMOS QUE UM DOS MAIORES DESAFIOS DA ESCOLA HOJE É ENGAJAR SEUS ALUNOS DE MODO A MELHORAR O DESEMPENHO ESCOLAR.

ESTE RELATO VÊM A FUNDAMENTAR COMO O USO DA ROBÓTICA PODE POTENCIALIZAR A APRENDIZAGEM AO PROMOVER A PARTICIPAÇÃO DOS ALUNOS DE FORMA COLABORATIVA, AUTÔNOMA E CRIATIVA. DESTA FORMA, A IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE ROBÓTICA NA ESCOLA, PELA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DO RECIFE, ATRAVÉS DA AÇÃO DO CLUBE DE ROBÓTICA CONSEGUIU TAMBÉM SENSIBILIZAR TODA A COMUNIDADE ESCOLAR MEDIANTE OS RESULTADOS CONQUISTADOS POR ESTES ESTUDANTES, INCENTIVANDO OUTRAS UNIDADES ESCOLARES E DE TECNOLOGIA A DISSEMINAR A CULTURA DO USO DA ROBÓTICA NO CENÁRIO EDUCACIONAL ATRAVÉS DOS CLUBES.

APÊNDICE G - ARTIGO CIENTÍFICO APRESENTADO PARA O XVI CONGRESSO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO - RECIFE/2018



Aprendizagem significativa através do Clube de Robótica na escola Significant learning through Robotics Club at school

Giselle M^a Carvalho da S. Lima, Maria do Carmo Lima, Marlene Coelho de Araujo, Simone Rodrigues Laureano
gisamcmay@gmail.com, maria.delima@prof.educ.rec.br, milacoelho@gmail.com, monylaureano@yahoo.com.br

Introdução

A proposta de robótica educativa da Rede Municipal propõe a construção de protótipos de robótica a partir de uma combinação de blocos de encaixe e o uso de um software para programação que dependerá do nível de complexidade do robô.

O programa prevê também a criação de clubes de robótica nas escolas como um meio de fomentar o uso da robótica na escola, promovendo um espaço de interação e construção do conhecimento, incentivando a participação em torneios municipais, nacionais e internacionais assim como outras práticas pedagógicas fundamentadas em projetos e resolução de problemas e desta forma também se apresenta como uma proposta de ensino baseada na interação, interdisciplinaridade e construção do conhecimento. Assim como sensibilizar os professores para o uso deste novo recurso didático tecnológico.

Referencial Teórico

Na era da globalização a educação se depara com a evolução tecnológica e informacional que trouxe importantes mudanças nas relações sociais, intelectuais e culturais tão latentes em uma sociedade fortemente digital.

De acordo com BARROS; MAÇAIRA; SOUZA, 2015, a introdução e desenvolvimento de projetos educacionais com o uso de determinadas tecnologias no processo de mediação da aprendizagem pode contemplar o desenvolvimento de dinâmicas mais lúdicas, auxiliar na demonstração e melhor compreensão de conceitos, estimular o trabalho em equipe e, também, a participação e colaboração entre os sujeitos do processo.



Construção de montagens sobre meio ambiente. Acervo pessoal.



Realização do torneio interno. Acervo pessoal.



Participação no Torneio de Robótica do Recife. Acervo pessoal.

Referências

KENSKI, V. M. Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação. 8^a ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.
LÉVY, Pierre. Ciberultura. Rio de Janeiro: Editora 34, 1999.
MEIER, Marcos; GARCIA, Sandra. Mediação da aprendizagem: contribuições de Feuerstein e de Vygotsky. 4^a ed. Curitiba: Kapok, 2008.

Metodologia

Nos conteúdos foram abordados os conceitos tecnológicos da Robótica de forma expositiva e prática. Assim, partindo da construção do robô educador, foram apresentados conceitos básicos de robótica, física, matemática, raciocínio lógico, geometria e noções de programação utilizando o software NXT 2.0 Programming, com a finalidade de executar as programações de seguimento de linha, redutor de velocidade e desvio de obstáculo.

A partir desta vivência, os estudantes participaram de um campeonato interno na escola, com o objetivo de avaliar os conhecimentos adquiridos no decorrer das aulas do Clube de Robótica, além de selecionar as equipes representantes das escolas para campeonatos externos posteriores.

Os estudantes vivenciaram a Robótica de forma atrelada aos componentes curriculares através de pesquisas e utilização do Manual de Montagem Educação para a Vida do 6^o ao 9^o ano do Ensino Fundamental. Nesta etapa, foi pensada a integração da robótica com o tema transversal Meio Ambiente, a partir de um plano de trabalho com as temáticas:

Conteúdos	Montagem de protótipos
Poliuição sonora	Robô com sensor de som e Guitara
Coleta seletiva	Esteira Seletora, Caminhão de Lixo e Robô Compactador
Poliuição do ar	Carro Elétrico
Fototropismo	Flor
Uso racional da água	Robô Regador
Preservação da fauna e flora/ Equilíbrio ambiental	Grúfa, Mosca, Robô Arbóreo

Conteúdos e protótipos trabalhados nas aulas com relação robótica/ meio ambiente.

Considerações Finais

O projeto foi bastante positivo pois permitiu o trabalho e o uso da robótica nas atividades das escolas envolvidas, apresentando a possibilidade de inserção desta em conteúdos vivenciados no cotidiano escolar.

O Clube de Robótica trouxe a oportunidade aos estudantes de explorar as possibilidades desta ciência e técnica, contribuindo para o aprendizado e o protagonismo dos mesmos, com aulas e formações contínuas.

Após a vivência do Clube, alguns professores estão mais sensíveis ao uso desta técnica, têm demonstrado mais interesse e percebido a importância para a dinamização de sua prática pedagógica..

REALIZAÇÃO

ESPAÇO DO CONHECIMENTO

Fecomércio PE
Sesc | Senac
Instituto Fecomércio

Sesc | Senac

APÊNDICE H- ARTIGO CIENTÍFICO APRESENTADO NO V SEMENEC EM RECIFE/2015



RECIFE
PREFEITURA DA CIDADE

Formação de professores para iniciação de Robótica na Educação Infantil

Giselle Maria Carvalho da Silva (gisa_mary@yahoo.com.br)

Simone Rodrigues Laureano (monylaureano@yahoo.com.br)

INTRODUÇÃO

Diante da necessidade da formação continuada do professor da educação infantil e a introdução à robótica já nestas turmas, encontrou-se a oportunidade de unir essas possibilidades em uma atividade na Utec Gregório Bezerra ofertada à E. M. do Dom. Dessa forma, trabalhando com os estudantes a robótica de encaixe, o professor atuava na prática com seu aluno à medida que vivenciava a formação. Assim, foi vivenciada uma oficina onde foram combinados ludicidade, robótica e tecnologias.



RESULTADOS

No desenvolvimento do projeto, foram atendidos 150 estudantes de 10 turmas do Grupo IV e Grupo V, junto com seus professores. Houve bastante participação e envolvimento por parte de todos. Os professores relataram se surpreender com o desenvolvimento apresentado por alguns estudantes na execução das atividades propostas. De acordo com a gestora (Berenice) e a coordenadora (Elizabeth) da E. M. do Dom a avaliação feita pelos professores após a vivência do projeto foi bastante positiva, demonstrada inclusive pela maior utilização dos kits Lego como recurso complementar aos conteúdos trabalhados no cotidiano da sala de aula. Houve inclusive a solicitação que o projeto tenha continuidade nas oportunidades futuras.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FRANK, Marion. 10 motivos para aprender Robótica. Disponível em: <<http://educarparacrescer.abril.com.br/aprendizagem/10-motivos-aprender-robotica-635319.shtml>>. Acesso em: 30 nov. 2015
- MEYER, Cybele. Robótica na Educação Infantil. Escola do século XXI?. Disponível em: <<http://educaja.com.br/2012/09/robotica-na-educacao-infantil-escola-do-seculo-xxi.html>>. Acesso em: 30 nov. 2015
- SOUZA, Flavio de. Fascículo ZOOM para educação infantil: 5 anos. 3. Ed. Curitiba, PR: ZOOM Editora Educacional, 2013.

PRODECIMENTOS DIDÁTICOS / METODOLÓGICOS

A Robótica na Educação Infantil permite esta vivência, articulada ao desenvolvimento das habilidades mentais, ao aprimoramento da coordenação motora manual, ao entendimento dos próprios limites e ao valor da paciência e da disciplina. Visando este aprimoramento, foi articulado com as professoras da Escola Municipal do Dom, em uma reunião na Utec, o planejamento de uma sequência didática que englobasse as atividades de formação e atuação junto aos estudantes, acatada por todas. Ficaram articuladas as seguintes ações: Boas vindas; Cineminha sobre Animais; Contação de História: Tartaruga não é Pássaro; Vivência da Situação Problema e montagem criativa da tartaruga; Desenho temático em jogos no computador no Tux Paint e em páginas da web.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Alguns professores relataram se surpreender com o desenvolvimento, entusiasmo, participação e comportamento apresentados por alguns estudantes na execução das atividades propostas. De acordo com os mesmos, alguns estudantes não conseguem se concentrar nas atividades da escola e apresentaram não só concentração, mas verdadeira participação; enquanto outros ainda demonstram imaturidade em muitas situações escolares, apresentaram desenvoltura na realização/ solução das atividades realizadas nesta oficina. Relatos de observação da melhora da coordenação motora manual, de executar uma atividade até o final e de estudantes com dificuldades de trabalho em equipe que conseguiram interagir com seus colegas, foram feitos pelos professores durante a execução das oficinas e em depoimentos posteriores.

AGRADECIMENTOS

A toda a equipe da Utec Gregório Bezerra pelo apoio, troca de ideias e disponibilidade. A equipe gestora e professores pelo apoio e pelo voto de confiança na execução do projeto e aos estudantes por toda a dedicação, pois, sem eles, não existiria projeto. A Secretária Executiva de Tecnologia na Educação.



ANEXOS

ANEXO A - ARTIGO CIENTÍFICO APRESENTADO NO V CONGRESSO DO CONEDU EM RECIFE/2018





Inovação tecnológica e aprendizagem através do Clube de Robótica na Escola

Giselle M^a C. da S. Lima, Maria do Carmo Lima, Marlene Coelho de Araujo
 Utec Gregório Bezerra – Prefeitura do Recife – Recife – PE – Brasil
 gisamcmay@gmail.com, maria.delima@prof.educ.rec.br, milacoelho@gmail.com

INTRODUÇÃO

A proposta de robótica educativa da Rede Municipal propõe a construção de protótipos de robótica a partir de uma combinação de blocos de encaixe e o uso de um software para programação que dependerá do nível de complexidade do robô.

O programa prevê também a criação de clubes de robótica nas escolas como um meio de fomentar o uso da robótica na escola, promovendo um espaço de interação e construção do conhecimento, incentivando a participação em torneios municipais, nacionais e internacionais assim como outras práticas pedagógicas fundamentada em projetos e resolução de problemas e desta forma também se apresenta como uma proposta de ensino baseada na interação, interdisciplinaridade e construção do conhecimento, assim como sensibilizar os professores para o uso deste novo recurso didático tecnológico

METODOLOGIA

Nos conteúdos foram abordados os conceitos tecnológicos da Robótica de forma expositiva e prática. Assim, partindo da construção do robô educador, foram apresentados conceitos básicos de robótica, física, matemática, raciocínio lógico, geometria e noções de programação utilizando o software NXT 2.0 Programming, com a finalidade de executar as programações de seguimento de linha, redutor de velocidade e desvio de obstáculo.

A partir desta vivência, os estudantes participaram de um campeonato interno na escola, com o objetivo de avaliar os conhecimentos adquiridos no decorrer das aulas do Clube de Robótica, além de selecionar as equipes representantes das escolas para campeonatos externos posteriores.

Os estudantes vivenciaram a Robótica de forma atrelada aos componentes curriculares através de pesquisas e utilização do Manual de Montagem Educação para a Vida do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. Nesta etapa, foi pensada a integração da robótica com o tema transversal Meio Ambiente, a partir de um plano de trabalho com as temáticas:

Conteúdos	Montagem de protótipos
Poluição sonora	Robô com sensor de som e buzina
Coleta seletiva	Estaca Seletora, Caminho de Lixo e Robô Coletor
Poluição do ar	Cerro Elétrico
Fotocópia	Flux
Uso racional da água	Robô Regador
Preservação da fauna e flora Equilíbrio ambiental	Garça Mosch, Robô Arbolito

Conteúdos e protótipos trabalhados nas aulas com relação robótica/ meio ambiente.

REFERENCIAL TEÓRICO

Na era da globalização a educação se depara com a evolução tecnológica e informacional que trouxe importantes mudanças nas relações sociais, intelectuais e culturais tão latentes em uma sociedade fortemente digital.

De acordo com BARROS; MAÇAIRA; SOUZA, 2015, a introdução e desenvolvimento de projetos educacionais com o uso de determinadas tecnologias no processo de mediação da aprendizagem pode contemplar o desenvolvimento de dinâmicas mais lúdicas, auxiliar na demonstração e melhor compreensão de conceitos, estimular o trabalho em equipe e, também, a participação e colaboração entre os sujeitos do processo.

RESULTADOS

Com as atividades do Clube de Robótica, observou-se melhor desempenho por parte dos estudantes nos componentes curriculares, bem como o desenvolvimento da organização, criatividade, autonomia, interação e raciocínio lógico.

As vivências desenvolvidas durante o Clube de Robótica também foram socializadas no Seminário de Estudos em Novas Tecnologias na Educação promovido pela Prefeitura do Recife. Além disso, o projeto proporcionou a participação dos estudantes nas competições, em nível municipal como o Torneio de Robótica do Recife, e, em nível nacional como a Olimpíada Brasileira de Robótica.

É importante ressaltar que se faz necessário mais investimento em relação à infraestrutura dos espaços utilizados para o Clube de Robótica e dos materiais voltados para o mesmo fim.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARROS, Jacira M. L'Amour B. de; MAÇAIRA, Élia de F. L.; SOUZA, Katia M. de (Org). (2015) "Política de ensino: tecnologias na educação". Recife: Secretaria de Educação.
- FORTES, Renata. (2010) "Fascículo de Educação para a Vida Zoom: introdutória: meu primeiro robô". 2ª ed. Curitiba, PR: Zoom Editora Educacional.
- GENARO, Mariane. (2013) "Educação para a vida. 6º e 7º anos. Manual de montagens". 4ª edição – 1ª reimpressão. ZOOM Editora Educacional Ltda. Curitiba – PR.
- GENARO, Mariane. (2013) "Educação para a vida. 8º e 9º anos. Manual de montagens". 4ª edição – 1ª reimpressão. ZOOM Editora Educacional Ltda. Curitiba – PR.
- RECIFE, Prefeitura do. Decreto 27.699, de 17 de janeiro de 2014. Dispõe sobre a Política Municipal de Tecnologia na Educação. Diário Oficial do município do Recife.



Construção do Robô Educador e treinos para o torneio. Acervo pessoal.



Construção de montagens sobre meio ambiente. Acervo pessoal.



Realização do torneio interno. Acervo pessoal.



Participação no Torneio de Robótica do Recife. Acervo pessoal.

ANEXO B - ARTIGO CIENTÍFICO APRESENTADO NO CONGRESSO CTRL+EM NATAL /2018





Clube de Robótica na Escola como espaço de aprendizagem e inovação tecnológica

Giselle M^a C. da S. Lima, Maria do Carmo Lima, Marlene Coelho de Araujo
 Utec Gregório Bezerra – Prefeitura do Recife – Recife – PE – Brasil
 gisamcmay@gmail.com, maria.delima@prof.educ.rec.br, milacoelho@gmail.com

INTRODUÇÃO

De acordo com BARROS; MAÇAIRA; SOUZA, 2015, a introdução e desenvolvimento de projetos educacionais com o uso de determinadas tecnologias no processo de mediação da aprendizagem pode contemplar o desenvolvimento de dinâmicas mais lúdicas, auxiliar na demonstração e melhor compreensão de conceitos, estimular o trabalho em equipe e, também, a participação e colaboração entre os sujeitos do processo.

Dessa maneira, foi implantado o Clube de Robótica, no ano de 2017, na Escola Municipal Arraial Novo do Bom Jesus, Escola Municipal João XXIII e Escola Municipal da Iputinga da cidade do Recife-PE, contemplando o total de 60 estudantes. As aulas foram ministradas pelos Professores Multiplicadores de Tecnologia – profissional responsável pelo acompanhamento do uso das tecnologias na escola.

METODOLOGIA

Nos conteúdos foram abordados os conceitos tecnológicos da Robótica de forma expositiva e prática. Assim, partindo da construção do robô educador, foram apresentados conceitos básicos de robótica, física, matemática, raciocínio lógico, geometria e noções de programação utilizando o software NXT 2.0 Programming, com a finalidade de executar as programações de seguimento de linha, redutor de velocidade e desvio de obstáculo.

A partir desta vivência, os estudantes participaram de um campeonato interno na escola, com o objetivo de avaliar os conhecimentos adquiridos no decorrer das aulas do Clube de Robótica, além de selecionar as equipes representantes das escolas para campeonatos externos posteriores.

Os estudantes vivenciaram a Robótica de forma atrelada aos componentes curriculares através de pesquisas e utilização do Manual de Montagem Educação para a Vida do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. Nesta etapa, foi pensada a integração da robótica com o tema transversal Meio Ambiente, a partir de um plano de trabalho com as temáticas:

Conteúdos	Montagem de protótipos
Poluição sonora	Robô com sensor de som e Gruntema
Culim sensor	Forma Sensor: Caminho de Luz e Robô Competidor
Poluição do ar	Carro Elétrico
Estruturação	Fita
Uso racional da água	Robô Remador
Preservação da fauna e flora: Equilíbrio ambiental	Gruntema, Mosca, Robô Arvore

Conteúdos e protótipos trabalhados nas aulas com relação robótica/ meio ambiente.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

- Desenvolver, na escola, uma cultura de uso da robótica, no processo de ensino e aprendizagem.

ESPECÍFICOS

- Estimular o trabalho com a robótica na escola, criando o Clube de Robótica.
- Garantir, em conjunto com a escola, infraestrutura necessária para o trabalho com a robótica no processo de aprendizagem;
- Promover formação continuada sobre robótica para os estudantes;
- Construir, junto com os professores, planos de trabalho sobre a integração da robótica ao currículo escolar.

RESULTADOS

Com as atividades do Clube de Robótica, observou-se melhor desempenho por parte dos estudantes nos componentes curriculares, bem como o desenvolvimento da organização, criatividade, autonomia, interação e raciocínio lógico.

As vivências desenvolvidas durante o Clube de Robótica também foram socializadas no Seminário de Estudos em Novas Tecnologias na Educação promovido pela Prefeitura do Recife. Além disso, o projeto proporcionou a participação dos estudantes nas competições, em nível municipal como o Torneio de Robótica do Recife, e, em nível nacional como a Olimpíada Brasileira de Robótica.

É importante ressaltar que se faz necessário mais investimento em relação à infraestrutura dos espaços utilizados para o Clube de Robótica e dos materiais voltados para o mesmo fim.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARROS, Jacira M. L'Amour B. de; MAÇAIRA, Élia de F. L.; SOUZA, Katia M. de (Org). (2015) "Política de ensino: tecnologias na educação". Recife: Secretaria de Educação.
- FORTES, Renata. (2010) "Fascículo de Educação para a Vida Zoom: introdutória: meu primeiro robô". 2ª ed. Curitiba, PR: Zoom Editora Educacional.
- GENARO, Mariane. (2013) "Educação para a vida. 6º e 7º anos. Manual de montagens". 4ª edição – 1ª reimpressão. ZOOM Editora Educacional Ltda. Curitiba – PR.
- GENARO, Mariane. (2013) "Educação para a vida. 8º e 9º anos. Manual de montagens". 4ª edição – 1ª reimpressão. ZOOM Editora Educacional Ltda. Curitiba – PR.
- RECIFE, Prefeitura do. Decreto 27.699, de 17 de janeiro de 2014. Dispõe sobre a Política Municipal de Tecnologia na Educação. Diário Oficial do município do Recife.



Construção do Robô Educador e treinos para o torneio. Acervo pessoal.



Construção de montagens sobre meio ambiente. Acervo pessoal.



Realização do torneio interno. Acervo pessoal.



Participação no Torneio de Robótica do Recife. Acervo pessoal.

ANEXO C - ARTIGO CIENTÍFICO APRESENTADO NO CONGRESSO CTRL E EM NATAL /2018



Ctrl e
Cultura, Ciência e Tecnologia em Rede



RECIFE
PREFEITURA DA CIDADE

Vivenciando a Revolução de 1817 com a Utilização da Robótica de Encaixe

Josefa de Fátima da Silva¹, Marlene Coelho de Araujo²

¹Escola Municipal Senador José Ermirio de Moraes – Secretaria de Educação – Prefeitura do Recife – Recife – PE – Brasil
²Ubec Gregório Bezerra – Prefeitura do Recife – Recife – PE – Brasil
¹jota.fatima@hotmail.com, ²milacoeelho@gmail.com

INTRODUÇÃO

A Revolução Pernambucana de 1817 foi um movimento social de caráter emancipacionista, que teve como objetivo principal a independência do Brasil em relação a Portugal. Com a intencionalidade de fazer os estudantes compreender a importância desta revolução para o nosso país, a Escola Municipal Senador José Ermirio de Moraes, elaborou o Projeto “Vivenciando a Revolução de 1817 com a utilização da Robótica de Encaixe”, uma vez que, a unidade de ensino entende que as novas tecnologias inseridas na sala de aula tornam o processo de ensino e aprendizagem mais significativo para o estudante. De acordo com Behrens (2006, p.77) “o acesso à tecnologia exige atitude crítica e inovadora, [...] e o uso da robótica de encaixe vem fazendo essa inovação para o fazer pedagógico em sala de aula.

METODOLOGIA

O projeto aconteceu no período de abril a novembro de 2017 e envolveu 472 estudantes da Educação Infantil, Anos Iniciais e EJA (Educação de Jovens e Adultos) da Escola Municipal Senador José Ermirio de Moraes, situada no bairro da Várzea, na cidade de Recife/PE.

O primeiro passo foi realizar uma reunião com as professoras, coordenadora pedagógica e a professora multiplicadora para planejar como abordar o tema Revolução de 1817 com o uso da robótica de encaixe. O segundo passo foi trabalhar com cada turma o tema geral dos 200 anos da Revolução através de textos, vídeos, imagens etc. Depois disso, cada turma utilizou a Robótica de Encaixe para explorar, de forma específica, alguns aspectos como: meios de transporte e de comunicação, brinquedos, a vida nos engenhos pernambucanos, a cidade do Recife, sonharia fazendo a relação entre 1817 e os dias atuais. O projeto culminou com a exposição dos trabalhos onde os estudantes explicaram a importância da Revolução de 1817.

OBJETIVOS

Objetivo Geral
 Levar os estudantes a conhecer o contexto histórico e cultural da Revolução Pernambucana de 1817, a importância na História do Brasil e sua repercussão no cenário brasileiro com o uso da tecnologia para tornar a aprendizagem mais significativa.

Objetivos Específicos
 - Conhecer os fatos históricos da Revolução Pernambucana de 1817 e sua relevância para nossa História;
 - Fazer o estudante compreender como a Revolução de 1817 influenciou na construção da sociedade contemporânea;
 - Comparar os aspectos culturais e históricos do nosso Estado a partir da Revolução Pernambucana 1817 aos dias atuais;
 - Utilizar a tecnologia da Robótica de Encaixe, para fazer a representação dos aspectos culturais e históricos da Revolução Pernambucana de 1817.



Alunos trabalhando com blocos de encaixe.
Anos iniciais



Alunos trabalhando com blocos de encaixe.
Anos iniciais



Alunos trabalhando com blocos de encaixe.
Anos iniciais

RESULTADOS

O uso da Robótica de Encaixe contribuiu de forma significativa para os estudantes entenderem e se apropriarem dos aspectos culturais, geográficos e históricos da Revolução de 1817 e a sua importância em Pernambuco e no cenário brasileiro. Além disso, o uso da Robótica de Encaixe nas aulas possibilita o desenvolvimento de diferentes habilidades, dentre elas: o trabalho colaborativo, a autonomia, a criatividade e o raciocínio lógico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• TRANSAICILI NETO, Egídio (2013) “Educação para a vida: 5º ano: tecnologia”, 4ed. Curitiba, PR: ZOOM Editora Educacional.
 • Revolução Pernambucana: <https://www.youtube.com/watch?v=Pr1n02778U>. Acesso em 10 abr. 2017
 • A Revolução Pernambucana de 1817: <https://www.youtube.com/watch?v=U2AgpC2n8HQ>. Acesso em 12 abr. 2017
 • Moran, José Manuel. (2000) Novas tecnologias e mediação pedagógica. José Manuel Moran, Marcos T. Naves, Marilda Aparecida Behrens. – Campinas, SP: Papirus. – (Coleção Papirus Educação)

RECIFE