

Gustavo Marafon

PROPOSTA DE APROPRIAÇÃO DE *MAKERSPACES* DE
ESCOLAS PÚBLICAS BASEADA NO PROTAGONISMO
DOS ALUNOS

Passo Fundo

2025

Gustavo Marafon

PROPOSTA DE APROPRIAÇÃO DE *MAKERSPACES* DE
ESCOLAS PÚBLICAS BASEADA NO PROTAGONISMO
DOS ALUNOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, do Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade, da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Educação, sob a orientação do professor Dr. Adriano Canabarro Teixeira.

Passo Fundo

2025

CIP – Catalogação na Publicação

M299p Marafon, Gustavo

Proposta de apropriação de *makerspaces* de escolas públicas baseada no protagonismo dos alunos [recurso eletrônico] / Gustavo Marafon. – 2025.

16 MB ; PDF.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Canabarro Teixeira.
Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Passo Fundo, 2025.

1. Conhecimento e aprendizagem. 2. Escolas públicas. 3. Laboratórios experimentais. 4. Estudantes do ensino fundamental. I. Teixeira, Adriano Canabarro, orientador. II. Título.

CDU: 37

Catalogação: Bibliotecária Jucelei Rodrigues Domingues - CRB 10/1569

Gustavo Marafon

PROPOSTA DE APROPRIAÇÃO DE *MAKERSPACES* DE ESCOLAS PÚBLICAS BASEADA NO PROTAGONISMO DOS ALUNOS

A banca examinadora abaixo, APROVA em 21 de Julho de 2025, a Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial de exigência para obtenção de grau de Mestre em Educação, na linha de pesquisa Processos Educativos e Linguagem.

Dr. Adriano Canabarro Teixeira
Universidade de Passo Fundo - UPF

Dr. André Luís Alice Raabe
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Dra. Rosimar Serena Siqueira Esquinsani
Universidade de Passo Fundo - UPF

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer, primeiramente, à minha família e à minha namorada, Paula, pelo apoio emocional e compreensão durante a realização deste mestrado. A minha gratidão, também, ao meu orientador, Dr. Adriano Canabarro Teixeira, por suas orientações valiosas e paciência neste processo tão importante da minha vida. Agradeço ainda aos meus diretores que cederam meu tempo de coordenação com compreensão para a realização deste trabalho. Sou grato à Secretaria Municipal de Educação de Passo Fundo; em especial, Daniel, Rodrigo e Caroline, por toda ajuda essencial para realização desta pesquisa. Agradeço também a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa cedida, sem ela esta pesquisa não aconteceria. Por fim, obrigado a todos meus amigos, que, de alguma forma, contribuíram para a manutenção da minha saúde mental nesta fase tão significativa da minha vida.

Dedico este trabalho ao meu pai, o maior exemplo de *maker* que já conheci. Com suas ferramentas, ele imagina, cria e recria, por pura diversão.

“A criança tem cem linguagens
(e depois, cem, cem, cem),
mas roubaram-lhe noventa e nove.
A escola e a cultura
separam-lhe a cabeça do corpo.
Dizem-lhe:
de pensar sem as mãos,
de fazer sem a cabeça,
de escutar e de não falar,
De compreender sem alegrias,
de amar e maravilhar-se
só na Páscoa e no Natal”.

Loris Malaguzzi

RESUMO

A presente pesquisa localiza-se no campo da Educação, mais precisamente sobre os Laboratórios *Maker* de Aprendizagem, espaços que potencializam a criatividade e a experimentação por meio da cultura do “faça você mesmo”. As escolas convencionais, com seus métodos e abordagens pedagógicas, por vezes, não permitem que os alunos sejam protagonistas do próprio processo de aprendizagem. Nesse sentido, busca-se uma metamorfose da escola, uma transformação para uma educação mais significativa. Os Laboratórios *Maker* de Aprendizagem, recentemente instalados nas escolas, permitem novas formas de se abordar o paradigma de ensino e aprendizagem. Entretanto, dados coletados mostram que esses espaços ainda não são utilizados de forma intensa. Intui-se que um processo baseado numa maior participação dos alunos poderia ter efeitos sobre esta apropriação. Dessa forma, este estudo busca responder a seguinte questão de pesquisa: quais os contornos de um processo de apropriação de Laboratórios *Maker* escolares baseado no protagonismo dos alunos? O objetivo da investigação é descrever os contornos dessa apropriação a partir da organização, participação e engajamento dos próprios estudantes. Para alcançar tal objetivo, foi formada uma turma de alunos *maker* e proposta uma intervenção em uma escola municipal de Passo Fundo/RS. A metodologia caracterizou-se como qualitativa, com uso de diário de bordo e entrevista semiestruturada com o monitor do laboratório, tendo como foco a análise de dados a partir de categorias baseadas no protagonismo estudantil, como experiências vividas, provocação coletiva, conquista individual, tomada de decisões e aplicação do conhecimento teórico. Os resultados obtidos revelaram que os Laboratórios *Maker* de Aprendizagem podem favorecer o protagonismo dos alunos, contribuindo para o desenvolvimento de atitudes de autonomia, colaboração, engajamento e responsabilidade. A investigação demonstrou que, quando os alunos se sentem parte ativa do processo, a apropriação do espaço ocorre de forma mais significativa, conectando escola e vida em uma perspectiva de transformação educativa.

Palavras-chave: Laboratório *Maker* de Aprendizagem. Aprendizagem criativa. Metamorfose da escola. Protagonismo dos alunos. Educação pública. Educação básica.

ABSTRACT

This research is situated in the field of Education, specifically focusing on Learning Maker Laboratories—spaces that foster creativity and experimentation through the “do-it-yourself” culture. Traditional schools, in terms of their methods and pedagogical approaches, often do not allow students to act as protagonists in their own learning processes. In this context, a metamorphosis of the school is sought—a transformation toward more meaningful education. The Learning Maker Laboratories, recently implemented in schools, offer new ways to approach the teaching and learning paradigm. However, collected data show that these spaces are still not intensively used in the school routine. It is assumed that a process based on greater student participation could have positive effects on this appropriation. Therefore, this study seeks to answer the following research question: what are the contours of a process of appropriation of school-based Maker Laboratories grounded in student protagonism? The objective is to describe how this appropriation occurs through the organization, engagement, and participation of students. To achieve this, a maker group was formed, and an intervention was conducted in a public school in Passo Fundo, RS, Brazil. The methodology is qualitative, using a field diary and a semi-structured interview with the laboratory monitor, focusing on data analysis based on categories related to student protagonism, such as lived experiences, collective provocations, individual achievements, decision-making, and application of theoretical knowledge. The results show that Learning Maker Laboratories can promote student protagonism by fostering autonomy, collaboration, engagement, and responsibility. The investigation revealed that when students see themselves as active participants, the appropriation of the space becomes more meaningful, connecting school and life in a transformative educational perspective.

Keywords: Maker Learning Lab. Creative learning. School metamorphosis. Student leadership. Public education. Basic education.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Alunos <i>Maker</i>	69
Quadro 2 - Categorias	76

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplo de planta baixa para sala de aula.....	24
Figura 2 - Espiral da aprendizagem criativa.....	44
Figura 3 - Alunos da Rede Municipal de Passo Fundo desenvolvendo projetos em um Laboratório Maker de Aprendizagem.....	61
Figura 4 - Localização da cidade de Passo Fundo.....	62
Figura 5 - Percentual de utilização.....	64
Figura 6 - Nível de Envolvimento e Participação	65
Figura 7 - Planejamento das atividades executadas os espaços maker de aprendizagem.....	65
Figura 8 - Características das atividades executadas nos espaços maker de aprendizagem.....	66
Figura 9 - Alunos levantando a lista de materiais necessários	79
Figura 10 - Alunos coletando amostra de terra para testes do projeto.....	80
Figura 11 - Protótipo desenvolvido pelos alunos.....	82
Figura 12 - Alunos construindo a caixa que armazena o circuito.....	83
Figura 13- Alunos na fase de desenvolvimento do projeto, nas mãos do aluno está presente folhas contendo uma explicação que encontraram na internet sobre cada um dos componentes utilizados no projeto.....	84
Figura 14 - Alunos e consultor científico aplicando o projeto na horta.....	85
Figura 15 - Alunos trabalhando em equipe.....	86
Figura 16 - Alunos discutindo soluções.....	87

LISTA DE ABREVIATURAS

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MIT	Instituto de Tecnologia de Massachusetts
OECD	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
Pisa	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	POR UMA ESCOLA DOS ALUNOS	19
2.1	A necessária metamorfose da escola	20
2.2	Mais experiência e menos teoria	29
2.3	O tão esperado protagonismo dos alunos	35
3	DE QUE ESCOLA ESTAMOS FALANDO?	39
3.1	O paradigma da aprendizagem	40
3.2	Aprendizagem criativa	44
3.3	Os 4 Ps da aprendizagem criativa	48
3.3.1	<i>Projetos</i>	<i>47</i>
3.3.2	<i>Paixão</i>	<i>49</i>
3.3.3	<i>Pares</i>	<i>51</i>
3.3.4	<i>Aprender brincando</i>	<i>52</i>
3.4	Movimento	55
3.4.1	<i>Make</i>	<i>55</i>
3.4.2	<i>Share</i>	<i>56</i>
3.4.3	<i>Give</i>	<i>56</i>
3.4.4	<i>Learn</i>	<i>57</i>
3.4.5	<i>Tool Up</i>	<i>58</i>
3.4.6	<i>Play</i>	<i>58</i>
3.4.7	<i>Participate</i>	<i>59</i>
3.4.8	<i>Support</i>	<i>59</i>
3.4.9	<i>Change</i>	<i>60</i>
4	PROPOSTA METODOLÓGICA	62
4.1	Contexto da pesquisa	62
4.2	Definições metodológicas	71
4.3	Desafio mobilizador	72
4.4	Produção e coleta de dados	74
5	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	78
5.1	Análise dos encontros	78
5.2	Considerações Finais da Análise	88
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	91

6.1	Contribuições sociais e científicas da pesquisa	91
6.2	Percepções	92
	REFERÊNCIAS	94
	APÊNDICE A - Roteiro de Entrevista Semiestruturada com Monitor	97
	APÊNDICE B - Diário de bordo	98
	APÊNDICE C - Transcrição da Entrevista Semiestruturada com Monitor	104
	ANEXO A - Termo de Autorização da Escola	106

1 INTRODUÇÃO

A busca pela formação humana encontra em sua história múltiplas facetas e interesses que atentam para as próprias necessidades provenientes do contexto em que se vive, bem como para a inovação e novas perspectivas de vida coletiva e individual. Uma dessas facetas diz respeito à liberdade, a qual promove e é promovida pela consciência do papel que as pessoas adotam em qualquer ambiente em que estão. Essa liberdade deve, portanto, ser entendida como o exercício da autonomia, o que compõe parte central dos processos educativos. Nesse sentido, pode-se afirmar que a autonomia deve promover a liberdade na qual se constituem as pessoas.

Há muito tempo, encontram-se pensadores que investiram seus esforços em desenvolver o modo como se dá essa relação entre liberdade para agir em determinado espaço a partir do desenvolvimento da autonomia, porém essas reflexões não se restringem ao passado. Nos tempos modernos, ainda se reflete a respeito dos papéis exercidos em diferentes espaços ocupados.

Dentro da área da educação também é possível identificar discussões sobre a autonomia, tanto na dimensão dos estudantes quanto dos professores. Esse tópico aparece em diversos trabalhos, desde o modelo escolar idealizado no século XIX por John Dewey, importante pensador da Filosofia da Educação, o qual afirma que “a liberdade de inteligência é a única liberdade de importância permanente” (Dewey, 2023, p. 85). A partir dessa afirmação, é inevitável questionar-se: será que esta “liberdade de inteligência” garante a promoção da autonomia por si só? Para a responder, Dewey (2023) mostra que existem outros fatores, como, por exemplo, a experiência e suas características nucleares e, mais especificamente na área da educação, a organização de como se dá o conhecimento, atualmente separado por matérias escolares.

Dewey apontou, em seu tempo, a importância de um olhar cuidadoso que colocasse o estudante no centro do processo, em um movimento não físico, mas de posicionamento, utilizando a sua autonomia como motor desse ato em busca de posições mais protagonistas. Depois de quase um século, ainda se encontra esse movimento sendo, não apenas escrito por pesquisadores da área da educação, mas também como objetivo pelo protagonismo dos alunos, apresentado por importantes autores dessa área, mostrando que ainda não se alcançou o desejado.

Atualmente, Antônio Nóvoa, renomado pesquisador da educação, demonstra preocupações semelhantes às de Dewey quando questiona: como ser autônomo em espaços-

tempos normalizados? (Nóvoa, 2022, p. 15). Para ajudar a contextualizar, com autonomia vigilante, sendo protagonista desta pesquisa, exerce-se a liberdade de acrescentar: como ser autônomo em espaços-tempos ainda normalizados? Ademais, Nóvoa (2020) faz um apontamento, o qual também é visto nos textos Dewey, de que momentos protagonistas são raros em escolas normatizadas, nas quais o único local que o estudante ocupa é a cadeira de ouvinte. A normatização é decorrente tanto de regramentos estabelecidos anteriormente à própria ação dos indivíduos, quanto em decorrências de autoridades instituídas por papéis sociais, como, por exemplo, dos professores.

Portanto, a partir dessas reflexões iniciais, é possível vislumbrar uma nova escola que permita tais movimentos acontecerem. Tanto Dewey (1897) quanto Nóvoa (2022) manifestam em suas obras o desejo dessa nova escola, mais potencializadora e dos estudantes. Ainda na busca dessa tão almejada escola, encontra-se a presente pesquisa. Dentre algumas possibilidades, alguns movimentos têm se mostrado promissores nessa busca pela metamorfose, como, por exemplo, a aprendizagem criativa.

A aprendizagem criativa funciona como um resgate das bases da educação infantil, na qual a participação ativa do aluno é encontrada com frequência e a criatividade é uma competência constantemente explorada (Resnick, 2020). No decorrer da progressão escolar, não é raro que atividades menos participativas por parte dos alunos sejam propostas em sala de aula, considerando que a educação se resume a um processo de transmissão de conhecimento que só acontece pelo sentido professor-aluno.

Esse resgate das aulas lúdicas, nas quais existe também um maior grau de liberdade dos alunos para exporem suas ideias, é um cenário formativo que transpassa o mero aprendizado de técnicas e considera outras habilidades como comunicação, criatividade e cooperação. Frente ao posto no início desta introdução, a busca por uma educação que faça esse resgate de princípios se demonstra potente para romper a formação como um processo de fabricação de operários, levando a um estado de desenvolvimento da cidadania plena.

A aprendizagem criativa é uma abordagem educacional que promove o protagonismo dos estudantes, pois os instiga a se colocarem em posição de maior exposição, no sentido de manifestação das suas ideias. Resnick (2020) desenvolveu os quatro Ps da aprendizagem criativa, explorados e discutidos neste trabalho, os quais demonstram uma aprendizagem a partir do fazer e do criar. Essa abordagem pedagógica fundamenta outro movimento que se tornou mais evidente a partir dos anos 2000, com o avanço das técnicas digitais, o Movimento *Maker*.

Esse movimento é uma cultura que incentiva a aprendizagem prática, o fazer e a criatividade. Sua fundamentação se dá a partir do movimento *faça você mesmo* e do *faça com os outros*. Para a educação, juntamente com a aprendizagem criativa, mostra-se potencializadora de uma metamorfose da Escola. Com os recentes avanços tecnológicos, o movimento *faça você mesmo* ganhou força, possibilitando que pessoas tenham acesso a impressoras 3D, diversos programas de computador, componentes eletrônicos e aprendizagem da programação (Hatch, 2013).

Na busca da proximidade da escola com a sociedade, entende-se a importância das crianças terem contato com supervisão e orientação para ferramentas, sendo que são possibilidades que já fazem parte de sua vida. Em 2025, o uso do computador ou celular na vida social é tão comum quanto andar de carro, portanto o movimento *maker* traz uma possibilidade a mais de aprendizagem para o uso consciente e eficiente dessas novas tecnologias.

Minha trajetória, enquanto estudante, conectou-se ao mundo *maker*, mesmo sem saber o que era e sua sustentação teórica. Na época da escola, já era fascinado por tecnologia. Uma professora, percebendo esse entusiasmo, entendeu que ali havia uma chance: se a escola conseguisse acompanhar esse interesse, poderia oferecer uma formação mais potente e personalizada. Essa professora me convidou, ainda muito jovem, a participar de competições de robótica promovidas pela Universidade de Passo Fundo, onde estudantes de toda a região apresentavam soluções para os problemas que orbitavam a escola. Lembro-me, até hoje, de protótipos de bibliotecas que se auto-organizam, coleta consciente do lixo da escola. Também, um dos meus projetos: um sistema operacional editado para os laboratórios de informática, com ferramentas educacionais previamente instaladas e programas de aprendizagem como modeladores 3D e geradores de gráficos.

Com apenas um pendrive, o apoio da professora e o espírito *maker*, apaixonei-me cada vez mais pela computação. Ao findar a educação básica, apoiado pelos meus pais, que não tiveram a oportunidade de estudar, fui motivado a me inscrever no ensino superior. A mesma professora me comunicou que o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Passo Fundo havia aberto o curso de Ciência da Computação, e lá submeti minha inscrição. Foi essa mesma professora que, com muito entusiasmo, me contou que eu havia sido aprovado.

Ao mesmo tempo que cursava Ciência da Computação, eu dava aulas de informática para crianças, adolescentes e adultos em uma escola de cursos livres. Nesta escola, o sucesso dos alunos que aprendiam a fazer tabelas complexas no computador e boas apresentações de slides foi me motivando a seguir a carreira de professor. Com a influência da minha irmã,

professora de matemática da rede pública da cidade, aproximei-me ainda mais da educação como forma de ajudar as pessoas. Meu pai, como antes dito, não teve a oportunidade de estudar, pois nasceu e cresceu em meio à roça e ao trabalho precoce sob o sol. No início deste trabalho, lhe dedico esta pesquisa. Hoje, aposentado e com um porão cheio de ferramentas improvisadas, cria gambiarras para descascar pinhão, capelinhas em devoção a santas, decorações em madeira, por vezes assimétricas, e mesas que não se firmam no chão. Nem mesmo as duras críticas de sua esposa, minha mãe, aos seus trabalhos, o fazem desistir de prototipar, criar e aprender.

Sou graduado em Ciência da Computação pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - campus Passo Fundo, no qual realizei o trabalho de conclusão com a temática *maker*. Como professor e coordenador de cursos livres na área de tecnologia em Marau-RS, continuo a me dedicar a esse movimento como uma possibilidade de potencializar a Educação através do prototipar, criar e aprender.

Portanto, inserido nesse contexto, elucidado os ganhos potenciais de promover o protagonismo dos estudantes, não só pela minha trajetória pessoal, mas também pela literatura que sustenta o presente trabalho. É importante para esta pesquisa definir qual é esse protagonismo. Para Dewey (2023), o protagonismo é o resultado da autonomia do estudante. Não é raro que, em escolas normalizadas, possa-se encontrar amarras criadas entre aluno e professor. Ao se conceber o professor como o único detentor do conhecimento a ser transmitido ao aluno, limita-se a possibilidade de formação discente autônoma, perpetuando uma relação de dependência que compromete o desenvolvimento da aprendizagem crítica e independente. O papel do professor é de extrema importância para a formação discente, porém precisa ser pensado como uma educação emancipatória e não impositiva. Em meu relato pessoal, a professora citada não dominava os conhecimentos de computação, entretanto, mesmo assim, foi emancipatória ao me estimular, promover e permitir, através da autonomia, que o protagonismo fosse por mim conquistado.

O protagonismo almejado e abordado neste trabalho é aquele que se concretiza unicamente por meio de uma experiência vivida e compartilhada. Esta exposição refere-se às experiências de vida que o aluno pode e, desejavelmente, deve passar. Dewey (2023) sustenta que uma experiência educadora é aquela que possibilita a articulação entre interesses, realidades e problemas presentes tanto na esfera pessoal quanto na acadêmica do estudante. Apesar da aparente separação entre essas dimensões, ambas integram uma única trajetória de vida — compreendida como um processo contínuo de formação, no qual a escola ocupa um papel central na constituição do sujeito.

Portanto, o protagonismo juvenil em que se baseia o presente trabalho é uma virtude conquistada pelo aluno, mas provocada pelo professor (Nóvoa, 2022). Este protagonismo também se refere aos alunos assumirem uma postura ativa dentro dos espaços de aprendizagem, possuírem voz e vez. Nóvoa (2023) convida para uma reflexão sobre a ocupação do espaço escolar pelos alunos, enfatizando que sua presença na escola não deve se restringir ao espaço físico da carteira que lhes é destinada. Pelo contrário, esse espaço deve ser concebido de forma ampliada, abarcando todo o ambiente escolar - incluindo as carteiras dos colegas e dos professores -, de modo que os alunos se reconheçam não apenas como participantes do processo educativo, mas também como protagonistas e mediadores de sua própria formação.

Os elementos apresentados até então se correlacionam para compreender que é possível e desejável uma educação que ocupe uma posição mais participativa, significativa e criativa por parte dos estudantes. Entretanto, a própria busca por esses objetivos traz desafios a serem superados, desde a implementação de espaços disruptivos de aprendizagem, capacitação e formação de professores, investimentos que, por sua vez, geram expectativas de efetividade, tanto em instituições privadas quanto públicas, mudança na percepção social do papel da escola, entre outros.

O crescente número de recursos nas escolas é notável e necessário. Busca-se uma nova educação, para tal é necessário que haja novos recursos e novas possibilidades de se pensar a formação dos alunos. Portanto, pensar em estratégias de melhor uso desses espaços é de extrema importância. Nesse sentido, nasce a temática da presente pesquisa, busca-se uma metamorfose da escola para uma aprendizagem mais significativa, que ocorra através do aprender fazendo, ao mesmo tempo em que laboratórios *maker* de aprendizagem, fundamentados na aprendizagem criativa, estão sendo implementados em larga escala.

Desta forma, para esta pesquisa, surge a seguinte pergunta: quais são os contornos de um processo de apropriação de Laboratórios *Maker* escolares baseados no protagonismo dos alunos? Tal escolha foi tomada a partir dos resultados de uma pesquisa realizada, no ano de 2022 (Rossetto; Marafon; Brezolin, 2024), através da qual foram identificadas manifestações de protagonismo dos estudantes que realizavam atividades em um núcleo de tecnologia, mais especificamente, em um *makerspace*. A especificidade agora é sobre a apropriação de tais espaços.

Para responder à pergunta da presente pesquisa, definiu-se como objetivo geral: descrever e analisar o processo de apropriação de Laboratórios *Maker* de Aprendizagem nas escolas, a partir do protagonismo dos alunos, identificando oportunidades para a sua

efetivação no contexto educacional. Para alcançar este objetivo, definiram-se três objetivos específicos: analisar as implicações das relações entre liberdade e controle no contexto educacional contemporâneo. Investigar possibilidades de transformação da escola, a partir de perspectivas transdisciplinares, intrageracionais e territoriais. Examinar os fundamentos da aprendizagem criativa e do movimento *maker* como alternativas metodológicas à lógica tradicional de ensino.

Para tanto, as características metodológicas foram definidas a partir de Gil (2002) e Bogdan e Biklen (1999). Dessa maneira, identificou-se que a pesquisa se caracteriza como descritiva, através da qual se utiliza instrumentos quantitativos e qualitativos, assim como uma interpretação qualitativa dos dados coletados. Portanto, busca-se descrever o fenômeno a respeito da apropriação dos Laboratórios *Maker* de Aprendizagem por parte dos estudantes, discutindo as fragilidades do modelo educacional contemporâneo, assim como refletindo sobre possibilidades de uma educação mais participativa e ativa por parte dos alunos.

Ademais, o presente estudo pode contribuir para o aprimoramento de políticas públicas educacionais para um maior aproveitamento dos espaços criados. Nesse sentido, a pesquisa configura-se para fins práticos como forma de subsídio para o avanço no desenvolvimento de uma educação mais plural e com maior possibilidade de recursos pedagógicos.

Por fim, este trabalho está organizado em cinco capítulos. O primeiro é a introdução, na qual se introduz as primeiras ideias que guiam este estudo, desde uma reflexão inicial sobre liberdade e controle, passando pelos autores que fundamentam o corpo teórico da pesquisa, apresentando a ideia de intervenção e descrevendo a estrutura da pesquisa.

O segundo capítulo, por sua vez, inicia fazendo uma reflexão sobre a metamorfose e uma rápida analogia do termo biológico para a necessidade de transformação da escola. O texto continua apresentando a possibilidade de reinvenção da escola, aprimorando conceitos ultrapassados ainda presentes na educação, concluindo com quatro fatores que se deve considerar na metamorfose: transdisciplinar, intrageracional, transdisciplinar e extramuros.

Já o terceiro capítulo inicia com uma reflexão sobre o paradigma da aprendizagem e a dicotomia entre ensino e aprendizagem. O texto segue apresentando os conceitos de aprendizagem criativa, buscando uma aprendizagem mais significativa para os alunos. Por fim, apresenta o movimento *maker* e ensaia sua proposta de pesquisa.

O quarto capítulo diz respeito à metodologia adotada para a presente pesquisa. Busca referências em autores importantes para as definições dos tipos de pesquisa, assim como justifica a escolha dessas características, apresenta ainda o cronograma planejado para a execução dessa investigação.

Por fim, o quinto capítulo trata sobre as considerações finais, fazendo uma breve retomada das ideias principais apresentadas nos capítulos anteriores. Ademais, o último capítulo apresenta uma resposta provisória para a pergunta desta investigação.

2 POR UMA ESCOLA DOS ALUNOS

Este capítulo trata dos problemas que circundam a escola, dialogando com textos atuais de António Nóvoa sobre a necessária metamorfose da escola. Ainda, se faz um resgate da filosofia da educação baseada na experiência de John Dewey e, por fim, se estabelece um diálogo entre os autores sobre os elementos protagonistas dos alunos.

2.1 A necessária metamorfose da escola

A escola, enquanto instituição responsável, por um período da vida, pela formação e aprimoramento das pessoas, marcada majoritariamente pelo trabalho, participa de uma coleção de estruturas sociais que caracterizam a espécie humana. Essa instituição foi construída a partir de uma visão política de aproveitamento de privilégios, os quais até então eram somente da elite na polis grega (Masschelein; Simons, 2014). Enquanto unidade formada, gerida e ocupada por pessoas, a escola demarca um tempo da vida do indivíduo destinada à formação.

Nesse sentido, um sistema constituído por pessoas também se caracteriza por aspectos humanos intrinsecamente conectados à natureza da espécie. O ser social de Aristóteles está fadado a influenciar e ser influenciado durante vivências, nas quais, em uma visão coletiva, se transmuta para reformulações das próprias estruturas criadas que constituem tal vivência em sociedade, como a escola, o grupo de amigos, a família, etc.

Portanto, é inevitável que um sistema composto essencialmente por pessoas permaneça imutável por muito tempo, tendo em vista que estas se transformam e são transformadas por inúmeras influências de diferentes naturezas, como experiência e cultura. Até mesmo em um exercício árduo de conceber o ser humano como indivíduo isolado é provável que se pense neste ser como mutável, em movimento e metamorfo.

Para além dessa visão filosófica do homem-movimento, a biologia mostra que se metamorfosear é preciso enquanto característica que garante a perpetuação da espécie (Lopes; Miranda, 2018). Assim como observado na teoria da evolução, nem toda transformação pode ser dada como efetiva para um estado de melhora ou sobrevivência, mas transformações significativas alteram o rumo da desintegração para a perpetuação.

Ainda sob um ponto de vista biológico, as transformações podem ser dadas a partir de interferências externas ou internas. Uma espécie metamorfoseia-se através da pressão externa de condições como ambiente e/ou outros indivíduos ou há casos de reorganização da própria

espécie. Acima de tudo, a metamorfose é um ato de rebeldia frente às ameaças de desintegração (Lopes; Miranda, 2018).

Masschelein e Simons (2014) afirmam que a escola sofre constantes ameaças a sua existência. Em seu texto “Em defesa da Escola”, os autores mostram como a escola resistiu a pressões políticas e religiosas, as quais reivindicavam uma metamorfose que se resumisse a cumprir o interesse dessas organizações.

Ainda, segundo os autores, “a própria existência da escola foi posta em questão. Radicais pró-’desescolarização’ – talvez o mais famoso entre eles seja Ivan Illich – fizeram apelos influentes para liquidar a escola rapidamente” (Masschelein; Simons, 2014, p. 03). Em uma perspectiva dos dias atuais, a pressão imposta pelo neoliberalismo e o conservadorismo atuam nesse papel de colocar a democracia e o caráter público da educação em jogo.

Como ato de esperança,

Isso também significa que a escola pode ser reinventada, e é precisamente isso o que vemos como nosso desafio e, como esperamos deixar claro, a nossa responsabilidade no momento atual. Reinventar a escola se resume a encontrar formas concretas no mundo de hoje para fornecer “tempo livre” e para reunir os jovens em torno de uma “coisa” comum, isto é, algo que aparece no mundo que seja disponibilizado para uma nova geração (Masschelein; Simons, 2014, p. 04).

Reinventar a escola é um processo que deve ser discutido, testado e avaliado em um tempo independente da pressão mercadológica. A educação faz-se para as novas gerações. Logo, são elas que precisam estar no centro das discussões, perpassando a dicotomia do certo e do errado, caminhando para um espectro de elementos que apresentem melhora na apropriação, no aproveitamento e no engajamento dos alunos.

A resistência para a metamorfose já é prevista, afinal a reinvenção - ou metamorfose - é ameaçadora para aqueles que se interessam em manter a crise dos modelos escolares, podendo ser por vários motivos, como aceitação, acomodação e falta de conexão dos interesses dos estudantes. A normatização das escolas no século XIX corrobora para tal desinteresse à transformação, pois apresentam em seu núcleo a renovação ao invés de reinvenção (Masschelein; Simons, 2014, p. 56).

A concepção de escola enquanto lugar de transmissão de conhecimento, majoritariamente intergeracional, onde o professor formado tem a tarefa de replicar conhecimentos aos estudantes, é de total interesse daqueles que pretendem renovar a mão de obra industrial. A ação de replicar o conhecimento uniformemente sem considerar as

individualidades dos alunos se assemelha às esteiras de produção e à padronização das indústrias, considerando que só há uma maneira de ser, pensar e agir (Freire, 1968).

Edgar Morin, importante sociólogo e filósofo, traz em um de seus artigos uma reflexão sobre a desintegração de um sistema:

Quando um sistema é incapaz de tratar dos seus problemas vitais, degrada-se, desintegra-se ou então é capaz de suscitar um meta-sistema capaz de tratar dos seus problemas: metamorfoseia-se. (...) O provável é a desintegração. O improvável, mas possível, é a metamorfose. (...) Hoje, tudo deve ser repensado. Tudo deve ser recomeçado. Já existe, em todos os continentes, um fervilhamento criativo, uma série de iniciativas locais, no sentido da regeneração económica, ou social, ou política, ou cognitiva, ou educacional, ou ética, ou da reforma da vida. Estas iniciativas não se conhecem entre si, mas são o viveiro do futuro. (...) Já não chega denunciar, é preciso enunciar (Morin, 2010).

Frente ao exposto, é preciso que a educação suscite uma metamorfose promovida pela própria área do conhecimento, fechando espaço para que ideologias e influências externas com outros interesses, a não ser da formação humana, estejam em posições não privilegiadas dos objetivos finais da educação.

Por fim, não basta que o prefixo “meta” atue em “metamorfose” como na palavra “metacognição”, referindo-se a uma cognição sobre si mesma. Nem tampouco, como na palavra “metadados”, representando dados que dizem respeito a outros dados, mas uma meta-metamorfose, vislumbrando um terceiro aspecto da transformação da educação, para uma nova educação promovida pela própria educação.

Nesse sentido, o primeiro passo para a meta-metamorfose é o reconhecimento da necessidade de uma metamorfose. Um sistema que consegue a autocrítica séria, identifica fraquezas e expõe aquilo que já não funciona mais, para que haja uma perspectiva de melhora. Para tanto, é preciso refletir sobre as posições, as ideias e os comportamentos que caracterizam o sistema e avaliar a efetividade desses fatores. Tão somente dessa forma é possível que o processo de transformação não seja aleatório, porém intencional. Precisa ter início no próprio sistema, mantendo a sua essência, a fim de que seja uma reformulação promovida no seu sistema e não de inferências exteriores.

Na escola, no que tange aos processos, métodos e aplicações, pode-se identificar a necessidade de uma metamorfose, Nóvoa (2022) contribui para essa tese dizendo que a educação já não cabe no formato escolar do final do século XIX. Nesse sentido, afirma-se que o tempo trouxe mudanças, no entanto a educação não as acompanhou. Portanto, há a necessidade de uma transformação significativa, a qual tenha maior coerência com as

metamorfoses da sociedade em suas diversas dimensões, como a cultura, a tecnologia e a política.

É importante destacar que essa metamorfose que motiva o presente trabalho não diz respeito à instituição Escola, mas sim a forma como ela é organizada. Compreende-se que a instituição Escola é definida por uma série de estruturas legais complexas, portanto para tal metamorfose macroscópica, os esforços seriam maiores na academia e na política. Essa transformação que se busca nessa pesquisa tange às metodologias de ensino e às filosofias da educação, as quais norteiam a organização dentro de estruturas curriculares já existentes. Acredita-se que, a longo prazo, por menor que seja, tendo em vista o todo, possa contribuir como um dos pequenos esforços para se pensar a educação em um sentido crescente, a partir do aluno primeiro e, por sequência, o professor, o coordenador até o Estado.

Quando se participa da escola, como professor, não é raro comentários de colegas que possuem essa percepção de que “os estudantes estão diferentes, não têm mais os mesmos interesses ou não querem mais estudar”. A partir dessas afirmações, esses observadores podem concluir que houve uma metamorfose nos costumes, gostos, comportamento, etc. Portanto, questiona-se se a escola não deveria, também, passar por uma transformação, tão significativa quanto essas mudanças observadas e apontadas nos jovens.

Assim, pode-se concluir que:

[...] os jovens que pretendemos educar com base em enquadramentos que datam de um tempo que eles já não reconhecem: edifícios, recreios, salas de aula, anfiteatros, campus, bibliotecas, laboratórios, e até conhecimentos... enquadramentos que datam de um tempo e que pertencem a uma época em que os homens e o mundo eram o que já não são nos dias de hoje (Serres, 2012, p. 4).

Dessa forma, pode-se retomar as afirmações iniciais deste texto, as quais dizem que sistemas compostos por pessoas dificilmente são imutáveis por muito tempo. Nos dias atuais, importantes pensadores da filosofia da educação indicam caminhos para algumas metamorfoses necessárias. Na sequência, discute-se as ideias apontadas por um desses pensadores: António Nóvoa.

Os fatores encontrados no modelo educacional atual apontam para quais mudanças são necessárias na escola. Nóvoa (2022) direciona a quatro pontos importantes para se repensar a escola. Tais apontamentos evidenciam características nas quais a escola encontra barreiras em sua melhoria e transformação para um estado mais condizente com o atual quadro de estudantes.

A transformação da escola pressupõe mudar a forma, não o sujeito. A discussão não se dá sobre a importância da instituição escolar, mas sobre a forma com que ela é organizada. Ao fim da desejada e, abaixo discutida, metamorfose, espera-se encontrar escolas, com seus nomes, cores e endereços, no entanto com métodos e filosofias mais coerentes aos tempos atuais.

O primeiro ponto discutido pelo autor é o **intergeracional**, referindo-se ao cenário clássico de um professor com mais idade, na função de dialogar e convencer os estudantes da importância da matéria que está sendo ministrada. Neste caso, elucida-se diversas dificuldades que os professores encontram em sala de aula, como, por exemplo, a concordância de interesses entre o que o currículo elenca para ser ensinado e o que o aluno espera aprender.

De acordo com Nóvoa (2022), esse modelo intergeracional induz à já conhecida disposição das classes em fileira, onde o professor se encontra em frente dessas fileiras e próximo à porta da sala de aula. Tal simbolismo pode ser pensado justamente como um antagonismo do estudante, uma vez que o centro de atenção da aula parece estar longe da sua participação ativa e se volta inteiramente a aquele que ocupa a mesa maior.

A proximidade com a porta, a maior mesa e a sua posição acabam por ser interpretada como o professor sendo o indivíduo central daquele ambiente e momento, o único que propõe. Ademais, esses fatores de disposição dos móveis limitam as possibilidades de atividades a serem realizadas.

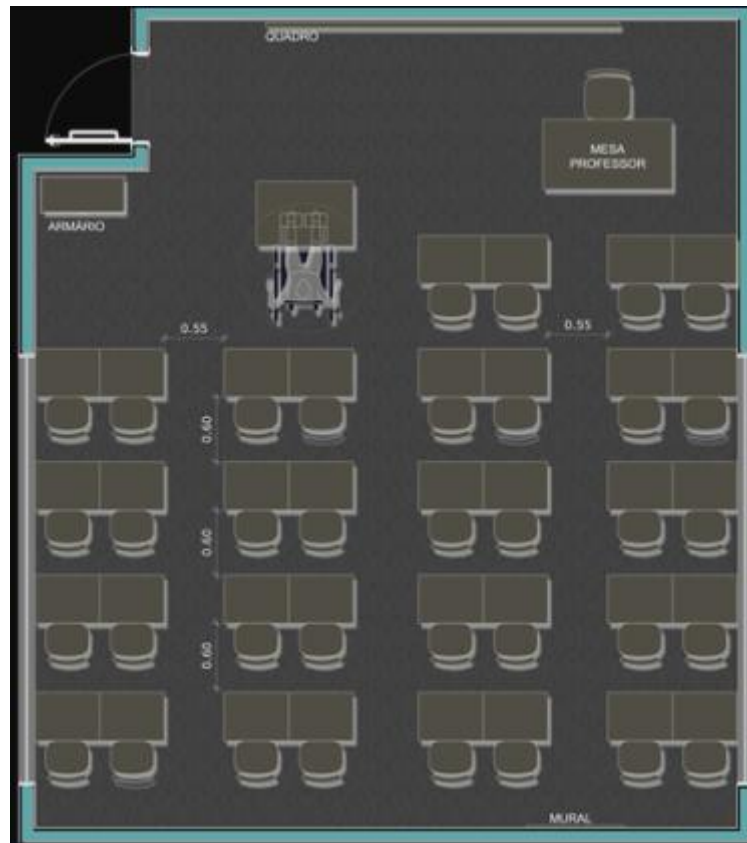
Segundo Nóvoa (2022), esse centrismo do professor expõe os ideais de normalização, quando se pretendia que todas escolas tivessem um padrão a ser seguido. Esse padrão somente é interessante para formação de indivíduos que aprendam a seguir regras, obedecer e pouco propor, cenário desejável para atender a alta demanda industrial do século XIX.

Nóvoa (2023) ainda mostra que a transformação da escola, frente ao exemplo citado, pode se dar de uma forma mais plural, tanto no número de atores na construção do conhecimento naquele ambiente, podendo ser os próprios alunos, quanto na posição de protagonismo do processo da proposição, exposição de ideias e compartilhamento do aprendido. A proposta central é de que o protagonista possa ser um dos estudantes, prestando assistência, discutindo e articulando com os demais colegas, mesmo sendo o comunicador de um texto, possa assumir uma posição mais ativa no ambiente de processo da construção do conhecimento.

Apesar da educação infantil adotar uma disposição mais plural e participativa por parte dos alunos, no ensino fundamental o cenário muda. O terceiro volume do “Manual de

Orientações Técnicas”, publicado em 2023, ainda sugere a configuração de disposição de classes em fileiras, conforme ilustra a Figura 1:

Figura 1 - Exemplo de planta baixa para sala de aula



Fonte: Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, 2023.

Nessa disposição, identifica-se a sugestão de alunos sentarem em pares, convidando-os a trabalharem em equipe, diferentemente de muitas escolas que ainda disponibilizam fileiras individuais. Dessa maneira, em fila única, limita-se a possibilidade de interação entre os alunos e os coloca em posição de ouvintes daquele que está à frente de todos. Assim, a mesa do professor a frente, próximo a porta e os alunos com suas interações limitadas, trazem a perspectiva de uma aprendizagem centrada no professor.

Além disso, a Figura 1 ilustra um estudante com necessidades de inclusão, Nóvoa (2022, p. 16-56) questiona “e como é que nós fazemos inclusão numa forma escolar destas”? O autor afirma que é difícil trabalhar a inclusão em um ambiente segmentado, como ilustra a Figura 01. Ainda, é mais desafiador em casos em que o aluno incluído se encontra em uma mesa isolada dos outros estudantes e na frente do professor.

Em uma proposta de ambiente intrageracional, os alunos devem ter a possibilidade de vivenciar não somente a aula expositiva do professor, mas também momentos em que são convidados a interagirem e assumirem cada qual seu papel de protagonista, incluindo o estudante com necessidades. Neste cenário este estudante estaria articulando, argumentando e participando no centro de grupos, pares ou, até mesmo, individualmente com um professor.

Espaços normalizados são concebidos privilegiando principalmente o professor, em posição central da aula. Essa discussão não se atém somente a desconstruir esse modelo, mas também a propor que haja a possibilidade de interações e formas de aprendizagem mais plurais. Espaços normalizados privilegiam a aula, enquanto um local mais plural privilegia a participação e o engajamento de todos os atores envolvidos, professores e alunos.

Para concluir esse primeiro ponto, Nóvoa (2022) afirma que ao invés de uma sala de aula, se deve priorizar uma sala de trabalho, logo isso implica um espaço para fazer, criar e colaborar uns com os outros. Uma aula expositiva pode também acontecer nesses ambientes informais, porém uma aula destinada ao trabalho, à co-criação e ao desenvolvimento de projetos tende a perder em ambientes normalizados.

O segundo ponto a ser discutido trata-se da organização das matérias de forma **monodisciplinar**, em que os estudantes participam de aulas organizadas em períodos de matérias isoladas. Para Nóvoa (2022, p. 255), “sabemos que os alunos não conseguem ter atenção a uma matéria por mais de uma hora”, então se divide e a atenção é renovada a cada hora. Entretanto, quando se observa os desafios sociais - do trabalho ou da convivência em comunidade - que os alunos já estão inseridos, percebe-se que as situações são problemas compostos de natureza multidisciplinares.

Quando um conteúdo se basta por si só, sem dialogar com outras disciplinas ou com a realidade do aluno, limita-se o aprendizado a uma mera acumulação de informações, que podem ou não se integrar ao intelecto do estudante. Nesse sentido, questiona-se a eficiência desse modelo de organização dos conteúdos. Nóvoa (2022) propõe que, para se ter mais chance do estudante aprender, é preciso buscar aprendizagens que façam parte da sua vida cotidiana, para isso se pode utilizar os problemas sociais e econômicos que os cercam como, por exemplo: água, pobreza, saúde, transporte, etc.

Os temas supracitados exigem conhecimentos de matérias já normalizadas como Matemática, Sociologia e Geografia, porém em um contexto mais próximo da realidade do estudante. Apesar de ser um tema atual, Dewey, já em 1897, afirmava que:

[...] a educação não poder ser unificada no estudo da ciência, ou do chamado estudo da natureza, porque, separada da atividade humana, a própria natureza não é uma unidade; a natureza em si mesma é um número de diversos objetos no espaço e no tempo, e tentar torná-la o centro do trabalho por si só é introduzir o princípio da irradiação, ao invés da concentração (Dewey, 1897, p. 05).

Nesse sentido, afirma-se que há uma separação entre estudos que envolvem o sujeito em capacidades específicas, como fazer cálculo, identificar sujeitos e adjetivos de uma frase ou lembrar de datas importantes. Entretanto, existe uma outra dimensão, por Dewey e Nóvoa desejada, em que essas habilidades são inseridas em contextos reais da vida do estudante.

Dewey (1897) ainda afirma que o professor deve selecionar no rol dos conteúdos influências que serão postas aos estudantes, atuando como um membro da comunidade, vigiando tais influências, a fim do indivíduo se constituir como integrante dos temas e dos problemas tratados na escola. Tão somente com essa responsabilidade do professor, é possível pensar em uma escola que atue de forma transdisciplinar efetivamente.

Por fim, a proposta de uma estrutura **transdisciplinar**, que transpasse os conteúdos isolados e chegue a um entendimento orientado a problemas e projetos é mais próxima da realidade que o estudante vive. Essa transdisciplinaridade é mais coerente com os espaços de aulas plurais, promovendo momentos de reflexão e construção dos problemas que cercam a vida do estudante, portanto mais significativas.

O terceiro ponto que Nóvoa (2022) provoca a reflexão sobre uma metamorfose refere-se aos professores. Em um contexto atual, eles atuam individualmente em turmas, em uma tentativa de transmissão do conhecimento que se encontra de forma internalizada e centralizada em um professor para cada matéria. Em consonância com o ponto anterior, pode-se afirmar que a monodocência corrobora para a perpetuação dessa filosofia: os problemas que as matérias discutem são individuais.

Se é apresentado um professor para cada matéria e dividas em períodos individuais, de que forma se espera que um estudante consiga compreender a interdependência natural entre os conteúdos? É possível que a partir dessa pergunta se encontre respostas para outras questões como índices de reprovação e frustração escolar.

Quanto ao papel do professor, “podemos dizer que aquele espaço, de lá (sala de aula normalizada), é um espaço vocacionado, para que o professor ao lado de seu quadro negro transmita a sua disciplina de forma unidirecional” (Nóvoa, 2022, p. 24). Ao descrever uma sala de aula normalizada, o autor apresenta palavras que são, em sua essência, antagônicas de uma educação desejada por Dewey (1897) e Nóvoa (2022). Portanto, um professor

“vocacionado” e “transmitindo” conhecimento de forma unidirecional se distancia de uma escola que trabalhe com problemas multidisciplinares.

Deve-se buscar por uma metamorfose que some às especificidades de cada professor, construindo um conhecimento baseado em problemas da vida real dos alunos. Nóvoa (2022) mostra que um ambiente educacional, incluindo uma sala de aula, pode ser potencializado, quando se une professores de áreas diferentes juntamente com os estudantes, a fim de trabalhar os temas em suas multidisciplinaridades.

Enquanto nas escolas normalizadas se encontra a unidocência, na qual o professor é limitado por uma grade curricular que deve cumprir em um tempo determinado, a escola almejada conta com a orientação de projetos, os quais em sua essência são multidisciplinares. Para trabalhar um tema como enchentes, é preciso que os alunos se apropriem de conceitos de Geografia, Física, Matemática, Sociologia e tantos outros conjuntos de conhecimentos que hoje se conhece como disciplinas isoladas.

A pluridocência também permite a colaboração entre professores para potencializar projetos escolares, como uma soma de esforços didáticos e pedagógicos, para que haja uma educação significativa dentro das vivências daquela comunidade. Ademais, diversificar os professores de um modo mais aberto permite que escolas, em contextos específicos, como as ribeirinhas e indígenas, trabalhem com os conhecimentos e os desafios aplicados as suas realidades.

Para concluir o terceiro ponto, pode-se afirmar que “diversificar” significa oferecer uma gama maior de possibilidades para os professores. O desafio se atém às políticas que exigem o cumprimento de currículos ainda engessados em uma pedagogia do passado e da replicação, entretanto limitar e dividir as potencialidades que os professores têm para transformar não parece ser o caminho a ser seguido mais.

O quarto e último ponto explorado por Nóvoa (2022) se refere à escola intramuros no desejo de uma escola extramuros. O modelo atual se apresenta através da escola como um momento de um turno ou dois do dia do estudante, sendo esses períodos de aprendizagem e estudo. Desse modo, os estudantes têm uma parte do seu tempo reservado para uma preparação de atividades em sociedade que participarão em um futuro.

Em contraponto, Dewey (1897) diz que a escola deve ser concebida a partir da vida dos estudantes e não o oposto. Assim, não há preparação para a vida, porém uma inserção da vida dos estudantes em um contexto escolar em busca da construção de um conhecimento. A formação do aluno no ensino médio não representa um passaporte para o mundo que está por

vir, mas uma construção do pensamento crítico e eficiente sobre os problemas que já o circundam.

A estrutura de muros nas escolas é essencial para manter a segurança e proteger as crianças, porém se pode pensar não somente em muros físicos, mas barreiras de vivências que a escola impõe. Uma escola extramuros significa uma instituição promotora de conhecimentos internamente, mas não desconsiderar a existência de uma realidade fora dela. A escola deve superar a ideia de ser somente um aglomerado de salas de aula, para uma ideia que se conecte com a vivência dos estudantes.

Dessa forma, é preciso que a educação passe por uma metamorfose em busca de encontrar esses quatro pontos apresentados por Nóvoa (2022). Portanto, é desejável que a escola seja um ambiente **intrageracional**, no sentido de promover os outros formatos de construção do conhecimento, de professor para alunos, assim como permita e promova também o formato alunos com alunos. A escola precisa ser **transdisciplinar**, para que haja uma maior coerência com os problemas que o aluno vive e viverá em sociedade, os quais de natureza são multidisciplinares. **Pluridocente**, que potencialize os professores a trabalharem e proporem projetos juntos, unindo as áreas específicas e aumentando as possibilidades de uma forma pedagógica coletiva. Ainda, **extramuros**, para que seja uma educação que transpasse os limites conceituais, com mais visitas, explorações e contato por parte dos alunos.

Por fim, essa ideia de metamorfose se relaciona com outra transformação necessária e apontada pelo filósofo da educação John Dewey. Essas mudanças fundamentadas em Nóvoa apontam para uma escola das práticas, da reflexão crítica, da cooperação e da queda do muro entre mundo acadêmico e mundo real. Na próxima seção, explora-se o conceito de experiência, através do qual se mostram outras perspectivas para uma metamorfose do modelo escolar.

2.2 Mais experiência e menos teoria

A palavra metamorfose possui o prefixo “meta”, logo tem como uma das possíveis compreensões “noção de reflexão sobre si”. Nesse sentido, a ideia de metamorfose para a educação trata de uma transformação que parte dela e pretende mudar a si mesma. Dewey (2023, p. 07) afirmava que:

é tarefa de uma teoria da educação inteligente investigar as causas dos conflitos existentes e, em seguida, ao invés de tomar partido, indicar um plano operacional a partir de um nível mais profundo e mais abrangente do que o representado pelas práticas e ideias dos grupos em competição.

Portanto, a teoria da educação deve ser a principal promotora dessa transformação, apontando para os fatores que necessitam de uma mudança, adotando diferentes concepções dos processos que compõem a educação. Ademais, não se trata de abandonar todos os conceitos da área desenvolvidos até o momento, mas explorar mudanças potencializadoras de uma educação mais significativa.

Para Dewey (2023), é uma tarefa difícil conceber uma escola disruptiva que não segue os caminhos já traçados por tantas outras. Conceber uma nova filosofia da educação significa repensar e desprender-se de conceitos já existentes e enraizados nos modelos presentes. Portanto, a proposta de metamorfose na escola pode ser mal interpretada como um ataque por parte dos mais conservadores.

Uma das características que sustentam as metodologias atuais é a do livro didático, especialmente os impressos, pois não possibilitam a atualização rápida das informações. São recortes do conhecimento desenvolvido até então, logo mostram que a preocupação central dessa filosofia está no conhecimento do passado, e na transmissão e no acúmulo daquele conhecimento.

Dewey (2023) salienta que esse tipo de abordagem retrata um produto cultural da sociedade, considerando o presente e o futuro que aquela criança está vivendo e vai viver será o mesmo do passado. Logo, desconsidera que a sociedade passa por transformações rápidas em termos tecnológicos, culturais e da própria ordem dos acontecimentos. Estes têm o potencial de serem educativos e mais próximos dos alunos, facilitando uma apropriação significativa, tendo em vista que relacionam os eventos ocorridos ao seu redor aos ensinamentos da escola.

Para além dos problemas dos livros didáticos, outras estruturas corroboram para a perpetuação de um modelo de escola que não se adéqua aos tempos atuais. Separar os alunos por faixa etária, por exemplo, acaba por alimentar a ideia de que existem fases a serem passadas na escola, onde o professor proverá todo conhecimento em cada uma delas, descartando a possibilidade de aprendizagem entre eles. Portanto, é preciso pensar em uma nova filosofia da educação, dentre alguns pensadores, John Dewey publicou, em 1938, *Experience and Education*, trazendo uma fundamentação relevante sobre a aprendizagem através da experiência.

A proposta que a presente seção busca discutir trata sobre o aprendizado por meio de experiências, se assemelhando mais à natureza da criança. Quando mais jovens, experientia-se a vida através dos desafios que aparecem, toma-se iniciativas, as quais, por muitas vezes, falham, constrói-se um aprendizado, recebe-se conselhos dos mais experientes, articula-se relações, para que ao fim os desafios sejam superados e um aprendizado seja construído individualmente.

Vale destacar aqui esse tipo de experiência. A experiência diz respeito ao processo que se passa enquanto sujeitos, as relações com as pessoas e os ambientes que se interagem, assim como as suas transformações internas ocorridas como resultado dessas interações. É possível afirmar que o sujeito se constrói a partir das experiências que vive, boas ou ruins, elas forjam o homem de amanhã.

Na escola, pode-se encontrar as visitas aos laboratórios de Informática, Química, Física, Artes e tantas outras temáticas, ambientes onde é comum nomear os projetos realizados como experiência (experiência de física, experiência de química, etc.). Porém, essa é uma visão reduzida de uma grande experiência: a vida. Em sua obra, Dewey (2023) considera a experiência escolar uma pequena experiência, a qual compõem o grande conjunto das experiências que formam a vida do estudante. Portanto, neste texto, é com esse entendimento que ela é referida, em conjunto, transbordando a escola.

Erroneamente, pode se pensar que, se o sujeito é formado pelas experiências de vida, não há necessidade de uma instituição, nem aulas e nem professores. Porém, deve-se pensar: qual sujeito quer se formar para sociedade? É desejável um indivíduo com repertório, reflexão crítica e capacidade de produzir e pensar. Nesse sentido, adotar uma educação na qual a experiência dos alunos seja o conceito central, não pode ser uma filosofia da educação que ignora os conhecimentos do professor, mas almeja instigar os estudantes a buscarem no educador uma fonte de conhecimento, ajudando-os a superar os desafios. Portanto, não se trata de educação tradicional *versus* educação moderna, no entanto de diferentes perspectivas de uma filosofia da educação (Dewey, 2023).

É possível afirmar que a educação tradicional também possibilita passar por experiências, entretanto esses momentos são, muitas vezes, reservados a visitas ao laboratório de Ciências ou de Informática. São, na maioria das vezes, chamados como aulas “especiais”, porém elas são especiais por serem pouco frequentes ou significativas, participativas e ativas para os alunos?

Dessa forma, apesar dos modelos tradicionais já conterem momentos orientados à experimentação, deve-se refletir sobre a “teoria da experiência” (Dewey, 2023, p. 35). Os

aspectos dos momentos educativos devem ser pensados em uma orientação na qual o estudante seja sujeito ao invés de objeto. Enquanto somente o professor ou o plano de ensino definirem qual experiência os alunos passarão, esta será autocrática e possivelmente desinteressante para eles. Deve-se, portanto, buscar por um encontro dos interesses pedagógicos aos interesses dos estudantes, a fim de promover uma experiência mais democrática.

Dewey (2023) ainda mostra outro importante aspecto da experiência de qualidade: permitir, promover e instigar novas experiências. Nesse sentido, é possível pensar momentos guiados pela experiência em sala de aula para serem mais frequentes e metamorfosearem-se de “especiais” para “normais”, logo proporcionando diversos momentos conectados entre si. Nesse sentido, o professor assume o papel de organizador dos assuntos, diálogos e experiências pelas quais a turma passará, fazendo com que tenha uma sequência didática, assim como alcançando os aspectos de uma boa e válida experiência.

Por vezes, a introdução de um novo conteúdo é dada de forma teórica, por uma leitura de um texto ou copiá-lo através de ditado pelo professor. Após algumas aulas e exercícios, o encerramento do tópico é marcado por meio de uma experiência, seja ela com um projeto ou uma visita aos laboratórios. Dessa forma, questiona-se em que medida essa experiência proporciona os alunos se conectarem significativamente com o conteúdo, tendo em vista que essa experiência representou o fim daquele tópico?

Para responder essa pergunta, Dewey (2023, p. 28) afirma que “assim como nenhum homem vive e morre para si mesmo, nenhuma experiência vive e morre para si mesma”. Portanto, é possível entender que a experiência como marco final de um tópico estudado acaba por findar-se em si mesma, sem proporcionar e permitir que o estudante se interesse e se engaje significativamente com as potenciais aprendizagens, as quais viriam provocadas pelos problemas encontrados durante essa experiência.

A partir dessa reflexão, encontra-se um dos dois princípios da experiência verdadeiramente educativa: a continuidade. Para o autor, “esse princípio está envolvido, conforme observei, em toda tentativa de discriminar as experiências de valor educativo das que não possuem tal valor” (Dewey, 2023, p. 36). Essa ideia de continuidade refere que toda experiência deve levar a uma elevação do intelecto e à vontade de novas experiências por parte do estudante. Da mesma forma, uma experiência deseducativa se torna aquela que finda em si e não permite a continuidade e a curiosidade terem um lugar.

Assim, as experiências dos estudantes na escola devem ser conectadas com experiências da vida, considerando aquelas já vividas e aquelas vindouras. Essa visão também

garante uma progressão do seu conhecimento, visto que há um cumulativo de experiências formativas. Entretanto, Dewey (2023) salienta que o crescimento por si só não é suficiente, é também necessária uma direção.

A educação orientada pela experiência depende do professor ser um promotor vigilante dos momentos educativos, para que estes proporcionem situações significativas e formadoras. Para Dewey (2023), toda experiência humana é social, portanto o contato do professor com os estudantes é crucial, para assegurar uma referência de direção da experiência.

Quando bebês, os pais assumem a responsabilidade de direcionar as experiências das crianças para algo seguro, alegre e/ou formativo. Assim, quando ela chega à escola, o professor educa através da experiência, logo, necessariamente, deve alertar, provocar e demonstrar os caminhos a serem seguidos. Ademais, a interação dos alunos com o ambiente deve ser mediada não só por questões de segurança, mas também por assegurar que aquela experiência esteja sendo construtiva.

Como já citado anteriormente, a escola tradicional, em seus ambientes já conhecidos, se torna um desafio a ser superado, visto que as salas de aulas demonstram ser espaços limitadores, para que os alunos tenham maiores interações com o ambiente. Nesse sentido, os ambientes educacionais devem ser pensados como lugares multidisciplinares, favorecendo os estudantes a terem maiores interações entre si, com o professor e com os próprios recursos da sala.

Para uma educação pela experiência ser contemplada em suas exigências, é necessário o professor ser orientador da direção dessas experiências, bem como o ambiente possibilitar interações entre os estudantes e entre a própria sala de aula. Dessa forma, as aprendizagens construídas nesses momentos podem, por muitas vezes, serem potencializadoras de aprendizagens satélites ao objetivo central da lição, mas significativas para os alunos (Dewey, 2023).

Dessa maneira, apesar do professor planejar e conduzir uma experiência em um ambiente controlado e planejado, é natural que, por ser uma experiência coletiva, os seus rumos sejam alterados, de acordo com o momento da construção do conhecimento ocorre o desenvolvimento. Porém, não necessariamente sair do planejado significa que a experiência não obteve êxito, pois é possível que os assuntos satélites mobilizados, a partir do planejamento do professor, sejam tão formativos quanto o plano inicial.

O segundo critério de uma experiência educativa de Dewey é o da interação. Neste princípio, o autor afirma que há uma relação entre o indivíduo e o ambiente em que ele está inserido (Dewey, 2023). Assim, entende-se que o sujeito altera e é alterado por aquilo que o

circunda, podendo ser professores, colegas e espaços os principais fatores de interação do aluno no tempo escolar. Porém, é impossível separar o princípio da continuidade com o da interação. Para o autor, “eles se interceptam e se unem. São, por assim dizer, os aspectos longitudinal e lateral da experiência” (Dewey, 2023, p. 54). Dessa forma, observa-se que esses critérios guiam por uma qualificação de uma boa experiência.

Portanto, pode-se afirmar que uma boa experiência é aquela que considera as interações dos alunos com os ambientes e as pessoas que os acompanham, através de diálogos, coleguismo e trabalho em grupo. Ainda, considera a continuidade desses momentos, retomando experiências prévias dos alunos e cativando-os para vivências futuras.

Em uma aprendizagem por experiência, à primeira vista, pode parecer um momento mais livre para os participantes, sem restrições ou limites. Porém, é necessário regras e controle. Regras não necessariamente privam a liberdade, quando, somente com elas, é possível um ambiente mais libertador. Por exemplo, em um grupo de crianças brincando, se observa que as regras são estabelecidas para brincadeira se tornar divertida, “não pode pisar nas listras”, “só pode um de cada vez” e, assim por diante. Para a aprendizagem por experiência ter sucesso no objetivo de construir conhecimento, é preciso controle, seja sobre o tempo, a maneira ou o ambiente.

Dessa maneira, o professor deve assumir a posição de líder, participando e estando junto aos alunos, integrando a comunidade e, ao mesmo tempo, sendo responsável pelo gerenciamento dos conflitos, a fim de transformar a aula em momentos formativos. Dewey (2023, p. 70) afirma que

Se não há regras, não há jogo; se as regras mudam, muda o jogo. Desde que o jogo se processe de maneira justa, respeitando as regras, os jogadores não se sentirão submetidos a uma imposição externa, mas sentirão, na verdade, que estão jogando.

Portanto, as regras, sendo parte integrante da aprendizagem por experiência, devem ser estabelecidas de uma forma comunal, por meio do encontro entre os desejos dos estudantes e as expectativas do professor. Assim, o controle social se dá como uma forma de garantir que esses interesses permaneçam como foco principal da aula.

A escola tradicional retrata fortemente o papel do professor enquanto autoridade máxima dentro da sala de aula (Dewey, 2023). Tal visão pode ser entendida como as próprias exigências delegadas ao professor, para que cumpra uma grade curricular dentro de determinado tempo. Por vezes, tal conduta faz com que o professor assuma uma posição autoritária em nome de manter a ordem para cumprir a grade curricular. Dessa forma, pode-se

afirmar que a falta de participação dos estudantes nas decisões curriculares e engajamento nas conduções dos momentos formativos fomenta um rol de cobranças: do Estado à escola, da escola ao professor e, ao fim, do professor ao estudante.

Em uma filosofia da educação orientada pela experiência, os estudantes fazem parte da comunidade escolar ativamente, permitindo e também os responsabilizando pelo trabalho a ser realizado. De fato, torna-se uma tarefa mais trabalhosa e exige maior dedicação do corpo escolar, uma vez que lhe cabe conduzir os momentos em que esses acordos devem ser criados.

Por fim, as regras estabelecidas são a garantia da liberdade dos estudantes em seu momento protagonista formativo. Entretanto, Dewey (2023, p. 90), diz que “não pode haver erro maior do que tratar tal liberdade como um fim em si mesmo”. Logo, deve-se compreender a individualidade dos alunos quanto à realidade de vida, interesses e cultura, para que a liberdade seja não concebida, mas estimulada, promovida e ensinada. Tão somente será possível que não se precise de um controle externo para as suas atitudes em momentos de rebeldia.

O caminho para uma educação mais significativa mostra-se promissor frente às ideias apresentadas. Deve-se, também, se alertar que esse caminho, em sua natureza, exige uma grande fase de planejamento e engajamento, não permitindo que as aulas sejam feitas de maneira improvisada. Ao fim, o professor não assume papel de facilitador, líder ou árbitro, mas esses papéis se tornam competências e habilidades, integrando a profissão professor, sendo promotor e cativante de uma escola com mais experiência e menos teoria.

2.3 O tão esperado protagonismo dos alunos

Assim como Nóvoa propõe uma ideia de metamorfose, John Dewey também aponta para uma necessária transformação da escola em seu importante texto “Meu credo pedagógico” (Dewey, 1897). Com 27 anos de diferença entre os dois textos, ambos já apontavam para questões cruciais que exigiam transformações. Naquela época, Dewey (1897, p. 04) testemunhava que:

Acredito que grande parte da educação moderna falha porque negligencia esse princípio fundamental da escola como uma forma de vida em comunidade. Ela concebe a escola como um lugar onde certas informações devem ser fornecidas, onde certas lições devem ser aprendidas, ou onde certos hábitos devem ser formados. Concebe-se que o valor disso está amplamente em um futuro remoto; a criança deve fazer essas coisas em razão de algo mais que ela deve realizar; são uma mera preparação. Como resultado, elas não se tornam parte da experiência de vida da criança e, por isso, não são verdadeiramente educativas.

Nesse sentido, acredita-se ser necessário a busca de alternativas que se apresentem fundamentalmente em aspectos potenciais para uma metamorfose significativa do modelo educacional tradicional: protagonismo e autonomia.

Portanto, é preciso avançar com a discussão sobre protagonismo, especialmente explorando diálogos entre os pensadores que possuem uma visão mais disruptiva do papel da educação, contemporizando com educadores atuais. Para tal, se explorará um diálogo entre Nóvoa e Dewey, traçando as perspectivas dos autores para um espaço de discussão que promova o protagonismo dos estudantes e potencialize sua autonomia, assim atuando como fatores principais para a metamorfose da escola.

John Dewey, em sua clássica obra *Experiência e Educação*, propõe a ideia de que se está constantemente em uma educação do passado, fazendo com que os estudantes aprendam com exemplos distantes de suas realidades (Dewey, 2023). Da mesma forma, percebe-se uma similar preocupação de Nóvoa em seus textos, nos quais, por diversas vezes, o termo “futuro” é encontrado logo no título (Nóvoa, 2014; 2019; 2020). De acordo com o próprio autor, é importante se preocupar não somente com a denúncia do colapso do sistema educacional, mas também com as perspectivas de mudanças que o futuro possa trazer (Nóvoa, 2022).

Nóvoa fala da Pedagogia do Encontro como uma nova possibilidade de repensar o espaço escolar concentrado no momento, no qual professores e estudantes partilham dos princípios do diálogo e da criação em comum. O autor (2021) afirma: “Não é apenas uma mediação, ou tutoria, ou supervisão, ou acompanhamento, é um encontro entre humanos com os seus conhecimentos, as suas histórias de vida, as suas angústias, os seus projectos e os seus desejos”.

Salienta-se que considerar o estudante em sua totalidade, de interesses e de cultura, torna-se fundamental para poder conduzi-lo a exercer o seu protagonismo em espaços de aprendizagem. Portanto, trata-se de uma ação que transpassa a tutoria para um encontro entre dois humanos, com suas complexidades e suas subjetividades.

Dewey (2023), por sua vez, propõe uma escola orientada às experiências, em que os professores são guias dos momentos formativos, tornando-se subsídio na construção do conhecimento integrante do contexto e da realidade que os estudantes vivem. O autor defende ainda que se a educação não é capaz de trazer os objetos de estudo para realidade do aluno, está-se somente jogando com sorte de que um dos conteúdos venha a fazer parte da experiência de sua vida.

Nessas duas ideias dos autores, evidenciam-se algumas semelhanças, não somente na denúncia, mas também na proclamação de uma educação mais significativa. Em ambas proposições, os professores são parte crucial na conexão entre os conteúdos formais e o aluno, bem como as suas experiências, ato este que ocorre justamente em uma pedagogia do encontro na experiência dialética entre aluno e professor para uma criação em comum.

Para Dewey (2023), o protagonismo se dá através de experiências vividas pelo aluno na escola, como parte integral da sua vida, a partir do momento em que estas são entendidas como parte das experiências formativas, fazendo com que haja um encontro dos interesses de vivência com os interesses educativos.

Enquanto isso, Nóvoa (2022) retrata que, desde o século XX, encontra-se na literatura manifestações acerca do tema. O autor, enquanto retrata um recorte da educação desta época, expressa que se torna difícil resumir os pensamentos em poucas palavras. Traz, em forma resumida, os elementos representativos dos objetivos das transformações que se tinha para a educação: educação integral, autonomia dos educandos, métodos ativos e diferenciação pedagógica.

Nesse sentido, os processos educativos não podem ser o começo nem o final de uma experiência, mas um momento que considere o aluno através de uma visão mais integral do sujeito, dando importância a uma gama maior dos aspectos importantes na compreensão dos seus pensamentos e das suas ações. O encontro do aluno com o professor não deve se restringir à aula, mas provocar um momento de desejo de estudo sobre o objeto em questão (Nóvoa, 2022).

Para que o aluno seja protagonista, é preciso que esteja em um ambiente onde também tenha influência, faça parte das decisões e possa ajudar seus pares na construção do conhecimento. Nóvoa (2022) ressalta que é necessário retirar os estudantes das cadeiras e colocá-los em uma constante busca pelo conhecimento. Dessa forma, afirma-se que o protagonismo é provocado no coletivo e conquistado individualmente. O professor não pode conceber o protagonismo como uma medalha a ser dada ao aluno, logo é de principal responsabilidade conquistá-lo. Além disso, o professor pode agir de tal forma que seja opressora do protagonismo, podendo não ser aquele que o dá, mas o tira de seus alunos.

Dessa maneira, ao professor cabe ser promotor do protagonismo, permitindo que os alunos conquistem seus espaços de diferentes formas. Esse ponto de vista é também presente na obra “Pedagogia da Autonomia” (Freire, 1996). Enfatiza que o professor no controle da aula pode, segundo Freire (1996), amesquinhar a potência da autonomia do aluno por meio do

desrespeito dos seus gostos, limitação da curiosidade e na ordem de que se cale ao mínimo sinal de inquietação.

Para além dos olhares do que torna um aluno protagonista, pode-se expor os elementos redutores da potencialidade e do ímpeto notados nas crianças. Para além de uma visão dos elementos que potencializam o protagonismo e a autonomia, deve-se refletir sobre os elementos redutores do protagonismo.

Estão presentes nos textos de Nóvoa e Dewey não só os potencializadores, mas também os elementos que trazem desafios para a metamorfose. Dewey, quando fala desse modelo pedagógico, em que forças externas impõe à criança tudo o que ela deve aprender afirma “ela pode, de fato, alcançar certos resultados exteriores, mas não pode ser verdadeiramente chamada de educativa. Sem o insight da estrutura e atividades psicológicas do indivíduo, o processo educativo será, portanto, aleatório e arbitrário” (Dewey, 1897, p. 02). Assim, ressalta-se que não considerar os seus desejos e as suas iniciativas é uma imposição antagonista para os alunos.

Dewey (1897) argumenta sobre o aluno quanto ser social, parte de uma unidade (sociedade) e somente entendendo suas vontades pode-se formá-lo para o grupo. Enquanto isso, a sociedade não pode ser vista como algo padronizado, sem considerar esse conjunto de individualidades presentes nos membros. Se para Dewey a industrialização trazia incerteza de como seria o futuro e se deveria estar atentos, hoje os avanços tecnológicos causam a mesma sensação de incerteza. Portanto, é impossível reduzir a educação em tópicos úteis para o futuro, se este é incerto. Ao invés disso, torna-se necessário focar nos alunos, em uma formação humanizada e de interação.

Dewey (1897, p. 05) também argumenta “acredito que violamos a natureza da criança e dificultamos a obtenção de melhores resultados éticos ao introduzi-la demasiado abruptamente a vários estudos especiais, leituras, escrita, geografia, etc., fora de uma relação com essa vida social”. Essa separação de conteúdos por matéria é um agente que distancia o aluno das vivências reais e multidisciplinares que ele está vivendo, dificultando, assim, a apropriação desses conteúdos para a aplicação na vida social.

Outro agente antagonista da educação é que se foca, de forma demasiada, no processo educativo separadamente do objetivo da educação (Dewey, 1897). Hoje, está presente a educação definida por metas, objetivos e capacidades a serem alcançadas, uma releitura programada de uma taxonomia, desconsiderando que o objetivo final da educação já acontece antes mesmo da escola. Portanto, a progressão da aprendizagem deve acontecer de forma integral, ou seja, em todas as fases do ensino.

Frente ao exposto, pode-se concluir que o tão esperado protagonismo dos alunos acontece quando se promove a sua autonomia, tornando-os capazes de tomar decisões e responsabilidades pelo próprio aprendizado. Ademais, a educação deve ser construída na relação dialógica entre alunos e professores, buscando sempre por formações integrais que contemplem tanto as técnicas como habilidades socioemocionais. Não obstante, o protagonismo dos alunos também se dá na contextualização das aprendizagens construídas na escola com a realidade em que estão inseridos. Portanto, busca-se a promoção do protagonismo através da experiência prática de Dewey, assim como por meio da formação crítica e reflexiva de Nóvoa.

Este capítulo destinou-se a mostrar a necessidade de uma metamorfose nos modelos e nos costumes da escola, passando por uma filosofia da educação baseada na experiência dos alunos, bem como problematizando a importância do seu protagonismo. Ao fim, nota-se que os agentes antagonistas dos alunos são justamente aqueles pontos denunciados por Nóvoa e Dewey.

Portanto, ambos autores convergem, em tempos diferentes, na mesma preocupação, resgatam um princípio fundamental: a importância do protagonismo e da autonomia dos alunos no processo como parte da metamorfose da escola. Para uma aprendizagem significativa, os dois defendem que a escola deveria ultrapassar o conceito de ser apenas um ambiente organizado para receber informações de forma passiva e chegar a um status de ambiente potencializador das vivências dos alunos, em cenários reais, em uma Pedagogia do Encontro e adotando o papel de protagonistas em seu processo educativo.

Dessa forma, para os autores, a Escola não pode ser um espaço marcado por momentos nos quais os professores tenham de cumprir um currículo, em uma sala de aula padronizada. A construção do conhecimento precisa ser um encontro, não somente físico, mas também de interesses, os quais serão significativos para ambos e trará o papel do protagonista ao verdadeiro sujeito do processo: o estudante.

Por fim, o protagonismo dos estudantes atravessa uma ótica subjetiva, entretanto ainda assim distinguível através de pontos discutidos previamente neste texto. Portanto, é possível interpretar, como resultado desta discussão, uma definição para o protagonismo dos estudantes através de cinco pilares: relação das experiências vividas pelos alunos em contextos não regulares de ensino; provocação coletiva do protagonismo por parte dos professores; conquista individual por parte dos alunos; participação nas tomadas de decisões feitas em contextos de aprendizagem e aplicação do conhecimento teórico em contextos reais.

3 DE QUE ESCOLA ESTAMOS FALANDO?

Este capítulo, inicialmente, discute a respeito do paradigma da aprendizagem, apresentando e discutindo a dicotomia entre ensino e aprendizagem. Na sequência, apresentam-se os conceitos da aprendizagem criativa, discutindo elementos para uma aprendizagem significativa, chegando-se ao Movimento *Maker* e seu tão importante manifesto. Ao final, apresenta-se e discute-se a implementação e a utilização dos laboratórios *maker* em Passo Fundo, justificando a intenção do presente trabalho.

3.1 O paradigma da aprendizagem

A escola que se aborda se preocupa principalmente com o cumprimento do paradigma de aprendizagem em sua totalidade. Por vezes, nota-se que esse paradigma se confunde com o paradigma de ensino. A troca dos dois é um dos principais fatores para os problemas educacionais modernos, ou seja, enquanto se pensa como um ambiente somente de ensino, se desconsidera as perspectivas dos alunos.

Em uma dicotomia entre ensino e aprendizagem, sendo comumente associado o primeiro ao professor e o segundo ao aluno, encontra-se uma separação entre os dois paradigmas. Entretanto, se entende que na discussão atual é impossível separá-los para a construção de uma escola melhor.

Pode-se afirmar que, por muito tempo, a ênfase no paradigma do ensino fez com que se desenvolvessem processos, grades curriculares, estruturas de funcionamento e organização da instituição escolar. Esse paradigma diz respeito e pôs à frente das discussões, questões como: o que se deve ensinar para os alunos? Para Masetto (2003), esse modo de pensar fomentou a ideia de que se dá importância para a mera transmissão de informações e experiências já vividas pelo professor.

Ainda, de acordo com Masetto (2003), essa maneira de pensar a escola se apoia em três pilares: disciplinas conteudísticas e técnicas, as quais buscam somente a formação para o mercado de trabalho; um corpo docente fortemente formado para o mercado profissional e, por vezes, sem competências pedagógicas e uma metodologia com 90% das aulas dadas de forma expositiva.

Nesse sentido, parece adequado buscar a substituição desse pensamento, focado no paradigma do ensino, para um direcionado ao paradigma da aprendizagem. Isso significa

mudar a mentalidade de como se pensa a escola, a aula e a educação como um todo. Portanto, deve-se buscar uma aprendizagem mais significativa, a qual potencialize o desenvolvimento dos alunos e os transformem, a fim dos conhecimentos construídos perpetuarem com os estudantes.

Esse desenvolvimento deve ser dado em uma ampla gama de competências do ser em processo de aprendizagem. Deve-se, portanto, provocar no aluno o:

desenvolvimento de suas capacidades intelectuais, de pensar, de raciocinar, de refletir, de buscar informações, de analisar, de criticar, de argumentar, de dar significado pessoal às novas informações adquiridas, de relacioná-las, de pesquisar e de produzir conhecimento (Masetto, 2003, p. 02).

Dessa forma, compreende-se que o paradigma do ensino por si só não contempla a formação das habilidades socioemocionais do aluno, porém não se desconsidera que também move e constrói a figura do professor em sala de aula. Portanto, fala-se do processo de ensino-aprendizagem de uma forma na qual o ensino favoreça, provoque e promova a aprendizagem, fazendo com que o paradigma do ensino seja catalisador das potencialidades da aprendizagem.

Para tal objetivo, Masetto (2003) elenca cinco exigências para o processo ser contemplado. O primeiro deles diz respeito ao processo de avaliação, o qual, de acordo com o percebido nas escolas hoje, é muito mais do ensino do que da aprendizagem. Comumente, realizam-se provas ao fim de cada bloco de ensino, para findar com uma nota, referindo o quanto o aluno sabe sobre o apresentado nesse período. Durante o ano letivo, o professor realiza diversos blocos, os quais, em uma média final, gera um número que deveria representar exatamente o quanto o aluno conseguiu aprender.

Dessa maneira, a avaliação mostra-se uma forma do professor conseguir cumprir com uma grade de conteúdos e quantificar a aprendizagem do aluno ao longo do ano. Porém, nota-se que somente se preocupa com o lado do ensino, uma vez que é desconsiderada a sua subjetividade quanto às suas aprendizagens. Como discutido no capítulo anterior, é necessário ponderar não somente as expectativas quanto ao aprendizado dos alunos, mas também levar em conta todas as aprendizagens-satélites.

Por fim, a avaliação deve “estar integrada ao processo de aprendizagem, de tal modo que funcione como elemento motivador da aprendizagem” (Masetto, 2023, p. 05). Nesse sentido, é preciso superar a ideia de que a avaliação é um juízo, a qual decide se o aluno é aprovado ou não, mas atuar como elemento integral e motivador das suas aprendizagens.

A segunda exigência dada pelo autor é a de não se conceber a motivação para os estudos como algo somente partida do aluno. Segundo o autor, cabe ao professor criar estratégias motivadoras, fazendo com que ele se interesse pelas novas aprendizagens. Para Masetto (2023, p. 05), “só aprendemos coisas novas quando nos apercebemos que elas têm um interesse especial para nós mesmos”.

A motivação é de fato um processo interno. Torna-se errôneo considerar que, por esse motivo, é um fator que depende inteiramente do aluno. Por vezes, deve-se considerar que a motivação pode ser posteriormente dada em relação à apresentação do objeto de estudo. É natural, ao primeiro contato, não se sentir conectado o suficiente para se motivar a saber mais sobre determinado assunto.

Apesar do engajamento ser um processo interno, ele pode ser provocado por fatores externos, como, por exemplo, o professor que cativa os alunos a buscarem aprender o assunto tratado. Tal papel do professor é fundamental, pois, por vezes, o aluno com uma boa relação com o docente pode sentir uma intimidade a mais com o conteúdo, quando percebe a motivação deste ao abordá-lo.

Tal fato também leva a refletir sobre como o conteúdo deve ser introduzido aos alunos. Por mais que se trate de um conteúdo com nível complexo, o caminho para a motivação não é o de intimidar o aluno. Portanto, as estratégias metodológicas a serem abordadas devem levar em consideração esse fator, o qual pode ser crucial para o desenvolvimento da sua motivação por determinada matéria.

Correlacionado com o segundo ponto, o terceiro apresentado por Masetto (2003) trata sobre incentivar os alunos a formularem questões que lhe interessem. Por uma ótica filosófica, pode-se afirmar que as perguntas são mais importantes do que respostas. A pergunta demarca o início de uma cadeia de raciocínio, já a resposta diz respeito sobre o fim de um pensamento.

Nesse sentido, incentivá-los a perguntar significa, também, motivá-los a participar mais ativamente da aula, expondo suas opiniões e suas dúvidas sobre o tema estudado. Ainda, convidá-los a expandir o assunto abordado e compartilhar com os colegas e os professores o caminho lógico formado no seu cognitivo. Portanto, a pergunta deve ser motivada por ser potencialmente expansiva da compreensão dos alunos acerca do assunto.

Além disso, Masetto (2003) afirma que essas perguntas devem estar relacionadas com o aluno em seu nível de interesse, pois assim é possível caminhar para a construção de um conhecimento mais significativo, visto que o ponto de partida das pesquisas ou exposições do professor partem de um ponto de vista daquilo que interessa ao aluno. Salienta-se que deixar de lado a programada à risca para a relacionar com a pergunta dos alunos tem potencial para

que aquele conteúdo pensado pelo professor seja apresentado de uma forma diferente e mais relacionada.

A quarta exigência diz que se deve permitir que o aprendiz tenha contato com as práticas daquele assunto e com a realidade que o envolve. Assim, ocorre uma aproximação da teoria da experiência de Dewey, em que a aprendizagem só pode ser significativa, se tiver conexão com o aluno e sua realidade. Quando os processos educativos não consideram esse fator, está se prevendo, de forma autocrática, a vida daquele aluno, assim como decidindo quais são as aprendizagens de valor que se deve ensinar.

A correlação do que o aluno estuda na escola com o seu meio é um dos principais fatores para a motivação, quando se ignora essa relação a educação se prende a cumprir somente os interesses de ensino. Assim, a participação dele na exposição de suas ideias e realidades corrobora para que a aula seja um tempo mais proveitoso e conectado com as demandas sociais nas quais já está inserido.

Também, é importante ressaltar que esse modo de pensar a aprendizagem considera aprendizagens em ambientes não escolares e normalizados. Tal fato se evidencia mais nos dias atuais por meio das tecnologias. Os alunos trazem conhecimentos advindos das redes sociais, jogos e diversos meios de comunicação, os quais, portanto, constituem a sua vivência e não podem ser ignorados na construção do conhecimento na escola. Por vezes, esse conhecimento construído de forma on-line deve ser complementado ou até mesmo corrigido. Porém, o fato é que ele acontece e precisa considerá-lo.

Concluindo, o quinto e último ponto exige que “o aprendiz assuma o processo de aprendizagem como seu” (Masetto, 2003, p. 05). Entende-se que é preciso fomentar o protagonismo dos alunos para ocorrer uma aprendizagem significativa, fazendo com que se aproprie do próprio processo de aprendizagem. O autor também diz que o “aprender a aprender” é mais do que uma técnica de aprendizagem que o aluno desenvolve, é também “a capacidade do aprendiz de refletir sobre sua própria experiência de aprender, identificar os procedimentos necessários para aprender, suas melhores opções, suas potencialidades e suas limitações” (Masetto, 2003, p. 05).

Nesse sentido, aprender a aprender diz respeito à capacidade humanizada de uma meta-reflexão sobre o processo de ensino aprendizagem. Portanto, é preciso envolver o sujeito desse processo de aprendizagem no planejamento das atividades a serem desenvolvidas, para que se torne mais próximo e pessoal.

Essas reflexões feitas por Masetto dizem sobre a docência no ensino superior, porém tangem o paradigma aprendizagem em todos os níveis de ensino. Na educação infantil, nota-

se essas exigências sendo contempladas com mais frequência, porém, com o passar dos anos, a escola se desprende destas e se prende somente àquelas do ensino, dando o enfoque maior à instituição e suas estruturas do que para a própria aprendizagem dos alunos.

A escola que se discute se assemelha ainda com o jardim de infância, que cumpra as exigências postas por Masetto e fomenta uma aprendizagem significativa para todos. Uma forma de tornar as aprendizagens significativas é os alunos não só replicarem aquilo posto pelo professor, mas também serem capazes de reinventar, remixar e criar. Nada é mais do indivíduo do que aquilo criado por ele. A seguir, o texto aborda os conceitos da aprendizagem criativa, os quais demonstram potencialidade para uma aprendizagem significativa.

3.2 Aprendizagem criativa

O professor Mitchel Resnick é um importante nome da atualidade na área de pesquisas educacionais, principalmente no desenvolvimento de ferramentas pedagógicas para aprendizagem criativa. Resnick é pesquisador do laboratório de mídias do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) ligado à fundação LEGO e, em seu projeto chamado *Jardim de infância para a vida toda*, desenvolveu o software *Scratch*, comunidade on-line composta de milhões de usuários que compartilham suas ideias em forma de jogos e animações (Wow! Education, 2024).

Resnick (2020) mostra que na escola encontram-se dois tipos de alunos, chamados de estudantes A, os quais apresentam bom desempenho, com boas notas e frequências nos sistemas de avaliação, porém se ausentam daquilo que o autor chama de *espírito criativo*; e os estudantes X, os quais, de acordo com o autor, “são aqueles dispostos a assumir riscos e a experimentar coisas novas; são ávidos por definir os próprios problemas em vez de apenas resolver aqueles nos livros escolares” (Resnick, 2020, p. 03).

Analisando essas afirmações criticamente, pode-se afirmar que o sistema de avaliação utilizado atualmente na escola não contempla a criatividade como uma habilidade a ser considerada. No caso, o país avaliado foi a China, que ocupa as primeiras posições no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa) da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) (Agência Brasil, 2024), programa de relevância no mundo todo. Portanto, questiona-se a filosofia por trás de alguns programas de avaliação como o citado, que acabam por considerar apenas Matemática, Ciências e Leitura como competências a serem avaliadas.

Entretanto, existem programas que já começaram a considerar outras competências, como o pensamento criativo. Por exemplo, o exame da OECD já considerou o pensamento criativo como a capacidade de “resultar em soluções originais e eficazes, avanços no conhecimento e expressões impactantes da imaginação” (OECD, 2023).

Outro ponto que Resnick provoca reflexão é a respeito da padronização que a escola faz com os alunos, padroniza-os em alunos A, a fim de conseguirem cada vez mais pontuações nesses exames de avaliação. Dessa forma, alunos com espírito criativo, com grandes ideias não são notados como deveriam, afinal a feira de ciências, a horta inteligente e a competição de robótica não são incluídas nos critérios avaliativos escolares. A aprendizagem criativa é necessária para se desenvolver cidadãos capazes de lidar com os problemas do século XXI. Para Resnick (2020, p. 05),

Os jovens de hoje serão confrontados com situações novas e inesperadas durante toda a vida. Eles precisam aprender a lidar com as incertezas e mudanças, usando a criatividade não só em suas vidas profissionais, mas também nos âmbitos pessoal (como desenvolver e manter amizades em uma era de redes sociais) e cívico (como ter uma participação significativa em comunidades com limites e necessidades em constante mudança).

Nesse sentido, é imprescindível uma aprendizagem que desenvolva a criatividade para além da artística, para ideias, soluções de problemas, assim como trabalhe com os desafios já presentes na vida dos alunos. Não se pode ter certeza das competências regulares em relação à vida do aluno, mas é desejável formar alunos X, com espírito criativo que se relacione com a Matemática, Português, Geografia e demais conteúdos vistos atualmente de maneira isolada.

A aprendizagem criativa relaciona-se fortemente com aquela que se observa na Educação Infantil, uma aprendizagem que, acima de tudo, permite a criação. Para entender melhor o processo de aprendizagem criativa, pode-se observar o espiral demonstrado na Figura 2.

Figura 2 - Espiral da aprendizagem criativa



Fonte: Resnick (2020).

A Figura 2 mostra o processo da aprendizagem criativa, pode-se notar que tudo começa com o imaginar. Esse primeiro passo pode ser motivado pelo professor, contando uma história ou até mesmo fazendo perguntas. Esse estágio do pensamento criativo é essencial para começar a entender as ideias dos alunos. Por exemplo, ao solicitar para imaginar um conflito de ideias entre dois grupos, já se pode identificar algum assunto que interessa o aluno, futebol ou política.

Nessa fase, a compreensão por parte do professor sobre os interesses dos alunos pode direcionar a atividade para ir ao encontro dos objetivos pedagógicos daquele projeto a ser desenvolvido. Quando um aluno manifesta interesse em futebol, por exemplo, pode-se relacionar com Educação Física, Matemática, Sociologia, História, Artes, dentre outros.

Para Resnick (2020, p. 12), “imaginar não é o suficiente”, é também preciso que o aluno crie um objeto de estudo. O “criar” permite que o aluno desenvolva habilidades de expressão, transformando a ideia em algo concreto. Tal ato também o ajuda a ter uma maior compreensão da sua ideia inicial, pois nessa transição encontrará falhas, pontos de melhoria e pontos fortes a respeito da concepção do projeto.

Este objeto de estudo criado pelo aluno pode ser uma maquete, um circuito eletrônico, uma escultura de papel ou até mesmo um jogo analógico. O importante é o educando conseguir expressar sua ideia em algo que ele mesmo criou. O processo de criar pode ser desenvolvido individualmente, porém há um potencial maior para projetos maiores, quando realizado em grupos, assim também se desenvolve competências como a cooperação, a conciliação e o pensar juntos.

O próximo estágio ilustrado na Figura 2 apresenta o verbo “brincar”. De acordo com Resnick (2020), esse estágio relaciona-se ao brincar no sentido de testar, modificar e utilizar o objeto. Para a criança, é essencial a interação com suas criações, dessa forma o apego pelo

projeto é esperado de aumentar ou, até mesmo, de mudá-lo para uma versão mais agradável para o aluno.

O quarto estágio diz respeito ao “compartilhamento dos projetos”. Os alunos conseguem em grupo desenvolver melhor os seus projetos. Quando se expõe as criações, está-se sujeito a dicas e até mesmo críticas, as quais podem ser consideradas para as novas versões. Compartilhar significa inspirar os colegas a seguirem os seus passos, mobilizados por aquilo que funcionou no seu projeto.

O quinto estágio, por sua vez, é o da “reflexão”. Nele o papel do professor é crucial. Quando se reflete a respeito daquilo que se cria, forma-se o senso de autocrítica. Assim, o professor pode ajudar através dos conhecimentos do conteúdo, assim como aponta para maneiras de solucionar problemas advindos. Nessa fase, de acordo com Resnick (2020), o professor pode mostrar projetos parecidos para aqueles que já obtiveram êxito, inspirando, assim, a solução para os problemas encontrados.

Nota-se, também, que o espiral da aprendizagem criativa não tem fim, após o refletir pode-se notar novamente o imaginar. Isso significa que a aprendizagem criativa é composta de ciclos entre estágios que se interconectam, mostrando para o aluno que sempre se pode melhorar as criações para melhores versões e a criatividade não acaba ao final do projeto.

Além disso, Resnick (2020, p. 15) afirma que “acreditamos que a melhor maneira de cultivar a criatividade seja ajudando as pessoas a trabalharem em projetos baseados em suas paixões, em colaboração com pares e mantendo o espírito do pensar brincando”. Nesse trecho, identifica-se os 4 Ps da aprendizagem criativa, assunto abordado na próxima seção e fundamenta o espiral da aprendizagem criativa.

Para concluir essa seção, vale ressaltar que tipo de criatividade se está abordando. Para Resnick (2020), existem alguns equívocos quando se fala em criatividade. O primeiro deles é pensar que ela está somente relacionada ao senso artístico. Nesse sentido, o autor defende que a criatividade atravessa diversas culturas intrinsecamente conectadas à espécie, sendo a artística uma delas. Porém, também, se precisa considerar que ela diz respeito à criação de solução de problemas ou a respostas inovadoras para perguntas antigas. A criatividade aqui abordada é a relacionada a criar soluções aos desafios postos de maneiras diferentes para indivíduos diferentes, artistas ou não.

O segundo equívoco acontece quando se diz que somente uma parcela da população tem essa habilidade. A criatividade pode ser concebida de diversas maneiras, não só quando se cria coisas inovadoras e inteiramente autorais, mas quando se adaptam e se melhoram

técnicas, as quais já são conhecidas para algo mais efetivo no problema a ser resolvido pelo indivíduo.

O terceiro equívoco é a criatividade surgir repentinamente. Para Resnick (2020, p. 19),

Não se trata apenas de se esforçar muito. A criatividade é desenvolvida a partir de um determinado tipo de esforço, que combina a exploração curiosa com a experimentação lúdica e a investigação sistemática. Pode até parecer que novas ideias e visões vêm como um raio, mas elas costumam acontecer depois de muitos ciclos de imaginação, criação, exploração lúdica, compartilhamento e reflexão, ou seja, depois de percorrer repetidamente a espiral da aprendizagem criativa.

O autor mostra que a criatividade não é uma habilidade intrínseca ao indivíduo, no entanto algo a ser desenvolvido e treinado. Também, é reforçada a ideia de que o espiral da aprendizagem criativa ajuda a entender os passos tomados para desenvolver essa habilidade nos alunos.

De acordo com este último ponto citado, Resnick (2020) afirma que outro grande equívoco é o de se pensar a criatividade como algo a não ser ensinado. De fato, ela é um processo natural que acontece quando se desenvolve como criança, explora-se, testa-se e imagina-se. Entretanto, o modelo atual da escola mostra muito de regras e formas prontas, limitando esse ímpeto natural. Nesse conceito de escola, é verdade que não se pode ensinar os alunos, mas cultivar, motivar e permitir a sua criatividade, para que continuem nesse processo natural de descobrimento e desenvolvimento dela.

A fim de se atingir esse objetivo, Resnick (2020) elenca quatro pilares da aprendizagem criativa que devem ser respeitados. Tais pilares dão um direcionamento de como cultivar e permitir a criatividade dos alunos. Por fim, ela se mostra potencialmente educativa no que tange ao protagonismo dos alunos. A próxima seção trata dos 4 Ps da aprendizagem criativa, dando base para a fase empírica do presente trabalho.

3.3 Os 4 Ps da aprendizagem criativa

Resnick (2020) traz em sua obra quatro capítulos destinados aos quatro Ps, discutindo aspectos fundamentais para aprendizagem criativa. Projetos, Paixão, Pares e Pensar brincando são os títulos abordados aqui, também, de forma individualizada.

3.3.1 Projetos

Na busca de se formar estudantes X, se buscam aspectos importantes a serem desenvolvidos nesses alunos. Resnick (2020) salienta sobre desenvolver a coragem de arriscar, buscar coisas novas e normalizar o erro. Além disso, segundo o autor, são necessários alunos criadores e executores.

Essa ênfase em criar pode, à primeira vista, parecer extremamente utilitarista, em que somente é positivo a criação de algo útil. Entretanto, não é preciso necessariamente formar alunos que sejam criadores de objetos revolucionários para o mundo, mas sim criadores de objetos que os transformem antes de tudo.

Essa ideia de trabalhar em projetos ganhou potência em 2005, com o lançamento da revista *Make*, a qual mostra as possibilidades de benefícios quando se trabalha criando, fazendo e inventando coisas (Resnick, 2020). Nesse sentido, pode-se afirmar que o processo de criação, até então somente destinado a empresas criadoras de produtos, foi estendido ao cidadão comum, em um processo de democratização do fazer.

Para Resnick (2020), esse movimento de criar vai além do produto final, da criação. O autor acredita que é um grande potencial para o desenvolvimento econômico, tecnológico e também de aprendizagem. Ao fazer, criam-se objetos que possuem maior relação com o próprio indivíduo do que qualquer outro simplesmente lhe dado. Dessa forma, trabalhar com projetos significa aumentar a possibilidade de fazer sentido para o aluno.

Enquanto se trabalha com projetos “as pessoas aprendem novas ideias, habilidades e estratégias” (Resnick, 2020, p. 32). Dessa forma, o fazer vai além do fazer por fazer, mas caminha para uma conexão entre estudante e objeto estudado. Quando se observa o cenário atual, principalmente o mercado, verifica-se que grandes empresas estão escolhendo pelas pessoas quais brinquedos, jogos ou instrumentos elas querem e precisam. O criar é também um ato de negar este *status quo* e se voltar para a capacidade de fazer aquilo que realmente se deseja.

Dessa maneira, é preciso possibilidades de criação. Iniciativas como a LEGO, Arduino e *Scratch* estão em constante desenvolvimento de peças, possibilitando ao usuário manifestar os seus desejos de criar com um maior grau de liberdade. Para se trabalhar em projetos, é necessário que haja meios pelos quais os alunos vão desenvolver plataformas e recursos, tecnológicos ou não.

De acordo com Resnick (2020, p. 44), “Quando você aprende a escrever, não é suficiente aprender ortografia, gramática e pontuação: é importante aprender a contar histórias e comunicar suas ideias”. Assim, criar projetos significa se expressar, por meio das

habilidades técnicas, constrói-se o objeto e, através das habilidades humanas desenvolvidas, se aprende a se expressar.

Quando se realiza um projeto com os alunos, é comum se definir inicialmente quais são os conteúdos abordados. Porém, essa abordagem acaba por ser excludente daqueles assuntos que só se mostrarão necessários no decorrer do projeto. De acordo com o autor:

A abordagem baseada em projetos adota uma visão mais abrangente de “conhecimento” pois reconhece que o conhecimento não é apenas um conjunto de conceitos. Quando os estudantes trabalham juntos em projetos, eles aprendem não só sobre as teias de conceitos, mas também sobre conjuntos de estratégias, isto é, estratégias para fazer coisas, para resolver problemas, para comunicar ideias (Resnick, 2020, p. 49).

O principal ganho de se trabalhar com projetos se dá justamente pela relação do objeto criado com os interesses dos alunos. Dessa forma, potencializa-se a sua motivação para com o objeto de estudo, visto que, de diferentes maneiras, todos colocarão um pouco de suas brincadeiras favoritas, cores, formas, sons, ampliando as possibilidades de encontrar os conteúdos de uma maneira mais significativa.

3.3.2 Paixão

Juntamente com o conceito de projeto, no qual o aluno cria seu objeto de estudo, está conectado o segundo P da aprendizagem criativa: Paixão. Por meio deste, consegue-se conectar os interesses deles com os conteúdos aprendidos em sala de aula. Quando se fala sobre educação, não se pode deixar de lado os fatores que motivam os estudantes a estarem presentes em estado de plenitude: corpo e mente.

A escola atual oferece alguns mecanismos de motivação que apresentam algumas falhas. Por exemplo, por vezes, a avaliação é tomada pelo professor como a motivação para que o aluno estude determinado conteúdo. Assim, ele se prepara inteiramente ao mecanismo de responder perguntas corretamente, pois, caso contrário, há uma punição: a reprovação.

Resnick (2020) explica que, quando a motivação do aluno participar daquela aula não estiver conectada com os próprios interesses, há de haver outros, não necessariamente pedagógicos para que participe. Se o professor propõe que, se ele terminar determinada tarefa, terá mais cinco minutos para o intervalo, a motivação não é mais a tarefa, mas os minutos excedentes.

Tais motivações paralelas afastam a escola de seu objetivo com os alunos e acabam por desviar o foco do aprendizado para o da recompensa. Esse comportamento reforça a ideia de treinar os alunos para conquistar algo não conectado à aprendizagem.

Para conseguir conectar os alunos pela perspectiva da paixão, é necessário que os desafios a eles postos não sejam amedrontadores, mas convidativos e possibilitem o seu desenvolvimento individual e coletivo. Resnick (2020) apresenta três conceitos fundamentais para que se provoque a paixão pelo aprendizado.

O primeiro diz respeito aos “pisos baixos”. É preciso que os alunos consigam começar facilmente, de maneira quase natural o desenvolvimento de seus projetos. Se o objetivo final for construir uma torre de pedras, o início deve ser feito com folhas de papel, algo mais acessível, permitindo que testem estruturas, formas de usar e a construir.

Já o segundo conceito refere-se aos “tetos altos”. Este explora a ideia de que, apesar do projeto iniciar simples, ele tem a possibilidade de ser escalonado. Os alunos não são iguais e não desenvolvem projetos da mesma forma; alguns alcançam níveis mais elevados de complexidade, logo para estes é necessário que o projeto permita ser expandido.

Esses dois primeiros conceitos já qualificam melhor os projetos desenvolvidos pelos alunos, porém há um terceiro que trata sobre as possibilidades. Este se refere às “paredes largas”, as quais representam o número de possibilidades que os educandos têm ao desenvolvê-lo. Assim, há maior chance de que os projetos variem entre si, se diferenciem e, por sua vez, alcancem um maior número de paixões dos alunos.

Para Resnick (2020), a diversidade de projetos desenvolvidos está conectada ao sucesso da experiência. Quando se mantém o chão baixo, permite-se que todos iniciem de algum ponto os seus projetos. Por outro lado, quando se ergue o teto, permite-se que todos avancem, aumentando a complexidade, assim como garantindo as paredes largas, logo se consegue atingir um maior número de possibilidades.

O autor relata a história de uma aluna chamada Tanya, que desenvolvia um projeto de construção de uma casa para um hamster. Entretanto, não era para qualquer hamster, era para o seu próprio animal de estimação (Resnick, 2020, p. 63). Dessa forma, tornava-se imprescindível a melhor versão que conseguisse da casinha, realizando um projeto que está diretamente ligado à sua paixão.

Dessa forma, é possível conseguir conectar o aluno de forma integral aos conteúdos surgidos durante o processo. Resnick (2020, p. 65) afirma que “a maioria - dos alunos - está disposta a trabalhar duro (até mesmo anseia por isso), desde que esteja pessoalmente engajada no que estiver fazendo”. Nesse sentido, pode-se afirmar que poucos projetos estabelecidos do

início ao fim pelo professor teriam o potencial tão significativo quanto o de construir uma casinha de hamster para Tanya.

Para a aprendizagem criativa, a liberdade é um requisito essencial para alcançar os objetivos pedagógicos. Quando se limita a liberdade dos alunos criarem, faz-se uma analogia com pintores que só pintam telas por encomenda. Podem até serem lindas e atenderem ao cliente, porém, para o artista, o apego e o esforço ao fazer aquela obra foi desconexo de suas paixões. Estas poderiam resultar em um objeto final referente ao próprio artista.

Resnick (2020, p. 69) conclui que “em vez de oferecer recompensas externas, é melhor aproveitar a motivação interna das pessoas, ou seja, o desejo delas de trabalhar em problemas e projetos que elas acham interessantes e satisfatórios”. Logo, o desafio para uma aprendizagem conectada à paixão dos alunos se dá no equilíbrio entre essa liberdade e os interesses da escola. Esse equilíbrio deve contemplar não só a liberdade dos alunos, mas também se preocupar com as exigências das estruturas que regem as escolas na atualidade.

3.3.3 Pares

Apesar da aprendizagem criativa ser diferente em cada um dos indivíduos que participam dessa forma de aprender, o trabalho em equipe é um fator potencializador para os projetos, as relações e a construção conjunta do conhecimento.

Para Resnick (2020), o estímulo para se trabalhar em grupos é fortemente influenciado pelo ambiente proporcionado aos estudantes. O autor afirma que “a disposição do espaço influencia profundamente as atitudes e as atividades dos participantes” (Resnick, 2020, p. 86). Nesse sentido, pode-se afirmar que a construção de um espaço (ou a adaptação, a reconstrução) deve ser pensada e planejada favorecendo o trabalho em pares.

No que tange à aprendizagem criativa, a criatividade, por vezes, pode iniciar a partir de uma ideia do outro. Diferentemente das escolas normalizadas, onde as fileiras criam muros e a conversa é, muitas vezes, vetada, não se dá espaço para que esse fenômeno de influências aconteça. Em um mundo de abundância, devido à internet e, principalmente, às redes sociais, pode-se buscar ideias que catalisem outras ideias dos alunos.

Ademais, como citado anteriormente neste trabalho, pensar a inclusão em um ambiente segmentado é mais complexo do que a pensar em lugares onde o trabalho em pares é favorecido. Dessa forma, transforma-se a visão da escola de um lugar de competição para um local de colaboração. Resnick (2020) fala sobre as escolas de samba no Brasil que se

apresentam como uma comunidade, contendo diferentes níveis de experiência e vivências, engrandecendo engrandecem umas às outras.

Entretanto, a disposição e a organização do espaço não bastam, é também preciso incentivar nesses locais o compartilhamento de ideias entre os pares. Para além de criar, a criatividade pode se manifestar na remixagem, ou seja, adaptar ideias já existentes para outras aplicações ou realidades. Resnick (2020) mostra que tal abordagem se assemelha com a ciência e seus métodos. Não existiria ciência moderna se os resultados das pesquisas permanecessem somente com os autores. Todavia, o ato de compartilhar descobertas, fazendo com que cientistas testem os mesmos métodos em cenários diferentes, como uma forma de mixagem da pesquisa, compõe grande parte da ciência nos dias atuais.

Para assegurar que esses fatores sejam construtivos, é também preciso diretrizes sobre o comportamento nesses espaços. Um ambiente é composto não só de bens materiais e recursos, mas também de pessoas, trazendo a necessidade de um ambiente amigável, construtivo e com vontade de ajudar e ser ajudado. De acordo com Resnick (2020), ambientes assim tendem a ter maior frequência e participação das pessoas por elas e suas ideias serem acolhidas.

Portanto, pode-se afirmar que os professores têm um papel importante para manter esse ambiente convidativo e agradável para a construção das ideias conjuntamente. Além disso, o professor com mais experiência consegue inspirar e dar dicas para os projetos dos alunos, constituindo também parte dos pares e dessa construção coletiva. Resnick (2020, p. 105) complementa afirmando que “os participantes aprendem a atuar como catalisadores, consultores, conectores e colaboradores dentro da comunidade, ajudando outras pessoas a aprenderem enquanto desenvolvem sua própria aprendizagem”.

Por fim, a aprendizagem criativa cooperativa apresenta grande potencial, para que os alunos encontrem uma rede de apoio a suas ideias e criações. Intermediado pelo professor, as relações interpessoais, que acontecem em ambientes de aprendizagem, podem ser fatores potencializadores da aprendizagem do próximo ou, até mesmo, constituída de interesses em comum, a fim de ser desenvolvido um trabalho colaborativo de ponta a ponta.

3.3.4 Aprender brincando

Vygotsky (1975), importante pensador do desenvolvimento intelectual das crianças, já refletia, em sua obra, “Do ato ao pensamento”, a importância do brincar para o seu desenvolvimento. O autor afirma que, para além da ludicidade existente no brincar, há uma

relação construída com o outro, sendo que esta desenvolve o cognitivo, o emocional, o social e o psicológico.

Para além das ideias desse renomado pesquisador, outros importantes autores já trataram sobre a importância do brincar, como Piaget e Platão. O consenso que há entre eles é que brincar transpassa a ideia de passar o tempo, mas cria um momento importante para a formação da criança. Para Resnick (2020, p. 120), “nem todos os tipos de brincadeiras são iguais. Alguns resultam em experiências criativas de aprendizagem, outros não”. Nesse sentido, ressalta-se que a ideia de brincar para a aprendizagem criativa constitui um dos Ps, o qual pode ser confundido. Em inglês, originalmente, o quarto P se refere a “play”, em livre tradução, poderia ser “brincar”, porém conduziria a pensar que somente por estar brincando a criança estaria aprendendo. Portanto, a tradução ficou como “pensar brincando” para manter o P e também restringir o termo ao tipo de brincadeira referenciado.

Para esclarecer ainda mais essa ideia, Resnick (2020) traz a analogia do cercadinho e do parquinho, o primeiro representa uma delimitação, um controle e o segundo representa possibilidades, liberdade de criar brincadeiras, desafios e desenvolver de fato o pensar junto com o brincar. Para o autor, é necessário buscar, referindo-se ao brincar na educação, a sensação que o parquinho promove quando possibilita transformar ideias em brincadeiras, projetos e desafios.

A educação tradicional provém de tudo o que se deve encontrar, como se todas as coisas importantes já tivessem sido criadas e descobertas. Este pensamento tira o sonho de descobrir e reduz a cor da alegria do brincar e testar, prejudicando aquele que não se encaixa nos padrões da mera repetição.

Conforme Resnick (2020, p. 132), há um importante conceito chamado de “pluralismo epistemológico”, o qual consiste em aceitar, valorizar e apoiar diferentes formas do saber. O autor também afirma que para a aprendizagem criativa é importante instigar nos alunos a vontade de aprender novos saberes, com desafios cada vez mais complexos. Assim, pode-se refletir sobre o ineditismo dos conteúdos para os alunos, por mais que para o professor aquilo pareça ser trivial.

Em um mundo no qual os dados tomam conta de mostrar aquilo que realmente importa, é um desafio para a educação valorizar cada vez mais esse tipo de atividade. Não se sabe quanto tempo pode levar, qual é o passo do desenvolvimento do aluno e quais conteúdos aprenderão ao final. Entretanto, Cameron (apud Resnick, 2020, p. 177) diz que “nem tudo que pode ser contado conta, e nem tudo que conta pode ser contado”. Logo, a aprendizagem

criativa traz luz à ideia de que a educação é mais que passar de ano atingindo a média e todos os conteúdos previstos.

Por fim, a aprendizagem criativa busca um novo tipo de sociedade, também criativa, em sua vida pessoal, profissional, portanto almeja criar espaços que permitam as pessoas a criarem e manifestarem sua criatividade. Para a educação, a aprendizagem criativa traz uma reflexão a respeito dos métodos e das estruturas organizacionais da escola. Então, é preciso revisar, discutir e explorar novas possibilidades de ensinar e de aprender. “Apoiar o desenvolvimento de crianças é sempre uma questão de equilíbrio: quanta estrutura e quanta liberdade; quando interferir e quando deixá-las agir sozinhas; quando mostrar, falar, perguntar e ouvir” (Resnick, 2020, p. 155).

Com o avanço dos estudos nas áreas de metodologias, informática na educação e pedagogia, de um modo geral, encontra-se na literatura científica algumas abordagens que contemplem os pontos discutidos até agora. Na sequência, o texto disserta a respeito do movimento *Maker*, o qual versa sobre uma educação mais participativa e criativa.

3.4 Movimento *Maker*

Na busca por novas abordagens para uma aprendizagem mais criativa e ativa por parte do aluno, que contemple as ideias apresentadas anteriormente, algumas opções têm surgido no decorrer dos anos. Entre as alternativas, é possível perceber, não raro, que questionem a maneira tradicional como a única forma de desenvolver cidadãos capazes de pensarem criticamente e serem protagonistas de sua própria formação. Logo, busca-se uma formação além de preparar as pessoas para a indústria ou, mais atualmente, para o mercado de trabalho, mas também maneiras de formar os alunos como agentes críticos e criativos para a sociedade.

Dessa forma, dentre algumas possibilidades emergentes para tal, pode-se mencionar o ensino por investigação, o qual traz autonomia, responsabilidades pelo aprendizado e ação para os alunos. Seguindo sequências investigativas propostas pelos professores, o ensino por investigação busca que o estudante pense, fale, leia e produza a respeito dos conteúdos programáticos propostos pelo professor. Ademais, o ensino por investigação se conecta com os graus de liberdade, mostrando que progressivamente o aluno ganha liberdade em sala de aula para atingir o seu ápice, propõe-se o problema a ser estudado, criam-se hipóteses, planos de trabalho, coletas dados e chega-se a conclusões (Carvalho, 2018).

Outra exemplificação é a aprendizagem baseada na resolução de problemas, abordagem oriunda dos estudos na área da saúde, na América do Norte, nos anos 60 (Leite; Afonso, 2001). Trazendo problemas reais da sociedade para os grupos de trabalho, a abordagem consiste em permitir que os alunos se conectem com esses desafios e os coloca em uma posição proficiente para identificar, propor e agir. Para o uso dessa abordagem, é indicada cumpri-la em quatro fases. A primeira diz respeito à seleção do contexto, a segunda é a formulação dos problemas, a terceira é sobre a resolução desses problemas e a quarta é a síntese e a avaliação do processo (Leite; Afonso, 2001). Tais fases mostram que essa abordagem promove o protagonismo dos alunos no sentido de colocá-los no centro do processo. Além disso, promove a criatividade, principalmente nas fases dois e três, quando o aluno deve propor a direção do estudo, ao invés de somente consumir uma preparação.

Para o desenvolvimento do presente trabalho, escolheu-se explorar o movimento *Maker*. Tal escolha se justifica, primeiramente, pela afinidade do autor com a temática, também pelo fato de que reflete as possibilidades que os novos espaços na educação permitem e a potencialização da aprendizagem através uso de ferramentas (digitais ou não) e do manufaturar.

O movimento *Maker* surgiu a partir de um outro movimento chamado *faça você mesmo*. Este foi potencializado pela popularização da internet. Os participantes buscam com poucos recursos criar artefatos e soluções para os desafios que encontram nas dimensões da vida pessoal, profissional ou educacional. Essa cultura do “faça você mesmo” está conectada com a cultura do “pôr a mão na massa” (Cordeiro; Guérios; Paz, 2019), a qual, com o tempo e o desenvolvimento tecnológico, foi se aproximando cada vez mais de áreas como robótica, programação e engenharia.

Em 2013, o professor Mark Hatch lançou uma das obras mais importantes para o movimento *Maker*: *The Maker Movement Manifesto*. Neste livro, Hatch traz nove regras que norteiam o movimento para um novo mundo: o dos artesãos, hackers e criadores (Hatch, 2013). A seguir, o texto atravessa as nove regras propostas pelo autor, bem como discute como elas se relacionam com a aprendizagem criativa e o protagonismo dos alunos.

3.4.1 Make

Em livre tradução, *make* significa “fazer”. Para Hatch (2013), existe algo único no fazer. Ao se fazer, as pessoas manifestam parte do que são em forma de objetos, colocam a sua personalidade, vontades e expressão. Fazer exige uma ação que represente os

pensamentos, uma ideia torna-se um artefato, carregando nele traços do que as pessoas são e pensam. Segundo o autor, a chave para o sucesso do fazer, é o próprio fazer. Então, até mesmo quando se faz algo sem pretensão, alguma coisa acontece no meio do processo, fazendo com que a ação tome significado ou o significado se torne o próprio fazer.

Para a educação, esse pensamento atua como uma crítica ao utilitarismo. Fazer um artefato pode não resultar em uma ferramenta funcional, mas, por vezes, pode derivar em algo que o processo tenha sido mais importante que o resultado final. Nesse sentido, conecta-se ao pensamento de que a educação não é um preparatório para o vestibular, mas um momento formativo que forma o aluno enquanto ele acontece.

Ademais, Hatch (2013) afirma que o fazer está conectado à satisfação. Quando se faz algo, mesmo que seja uma versão já existente, os indivíduos sentem-se apropriados daquelas técnicas, conceitos e artefatos. Para além do fazer porque é preciso, o autor reforça o fazer por desejar, em um sentido de conectar suas vontades com o objeto em produção. Na educação esse pensamento se relaciona com o protagonismo dos alunos no sentido de respeitar seus gostos pessoais e incluí-los nas atividades desenvolvidas na escola.

Por fim, a regra “faça” pode ser entendida como um encorajamento aos alunos, para que expressem sua criatividade e seus gostos com pouca preocupação ao resultado final, pelo menos inicialmente. Para tudo que se constrói, há a necessidade de dicas, ferramentas, conselhos e um professor, com sua experiência, pode guiar o aluno através do fazer. Em um jogo de palavras, pode-se dizer que ao construir, um conhecimento se constrói, literalmente.

3.4.2 *Share*

A segunda regra apresentada por Hatch é a “*Share*”, a qual, em tradução livre, significa compartilhar. Para o autor, “compartilhar” é o ato no qual o criador atinge o sentimento de totalidade, seja compartilhando o resultado final ou as aprendizagens que construiu durante o processo. Uma das razões pelas quais as pessoas não compartilham seus conhecimentos é a de que o produto final pode não ser aquele planejado inicialmente. Porém, considerando a regra anterior, complementa-se que esse pensamento não atinge os seus objetivos construtivos, por se preocupar somente com o resultado final.

Para além desse sentimento de completude, o autor diz que compartilhar é também uma maneira de incentivar novos criadores, inspirá-los a conhecer novos meios e potencializar o movimento. Nesse sentido, para a educação, o compartilhar se encontra com o trabalho em grupo. Há um ganho ao se fazer conjuntamente, o qual somente acontece quando

se unem pessoas com diferentes conhecimentos prévios e vivências. Tal fato também se refere ao se poder trabalhar o intergeracional, alunos mais experientes compartilhando e mostrando suas ideias e suas criações para os iniciantes.

O compartilhar traz consigo uma das máximas de Hatch (2013, p. 09): “Você não pode fazer e não compartilhar”. Para o autor, compartilhar significa entender as críticas - exceto as construtivas -, as quais foram deixadas de lado, e o espaço deve ser tomado por pessoas que pedem ajuda, conselhos criando, assim, uma comunidade.

Contudo, compartilhar na aprendizagem criativa se refere fortemente ao criar uma comunidade criativa, a qual constrói os conhecimentos juntos. As aprendizagens satélites desse pensamento são o coleguismo, a cooperação, a vivência, o trabalho colaborativo e a tolerância.

3.4.3 *Give*

A terceira regra pode ser traduzida como “dar” ou “doar”. Hatch (2013, p. 19) afirma que “o ato de fazer coloca um pouco de você no objeto. Dar este objeto a alguém é como doar uma pequena parte de você”. Dessa forma, quando as pessoas compartilham, mostram a alguém o processo, o produto e também um pouco de si. Quando dão esse produto para alguma pessoa, estão elevando o sentido do compartilhamento a um nível superior. Ao presentear alguém com algo feito por ela própria, aquele objeto tende a ter maior valor do que um comprado em uma loja qualquer. Afinal, aquele produto não carrega uma logo famosa, mas carrega consigo os traços do intelecto daquele que fez.

Para além dessa visão romântica, de acordo com Hatch (2013), existe um outro tipo de dar, aquele que não se refere a objetos, mas ao intelecto. Nesse sentido, é possível doar a propriedade intelectual que os indivíduos constroem durante o processo de fazer. Na educação, quando um aluno ensina outro por meio de uma maneira diferente de resolver um problema de Matemática, está dando essa propriedade intelectual para o colega, permitindo que se crie um novo conhecimento no educando que recebeu as dicas. Não se trata de uma tentativa de transferência de conhecimento, mas diz respeito ao doar, ceder e também provocar o surgimento de novas ideias, a partir da sua construção.

3.4.4 *Learn*

A quarta regra diz respeito ao “aprender”. Hatch (2013, p. 23) constata que “precisamos aprender para fazer”. Segundo o autor, ao fazer, é inevitável que se aprenda durante o processo. Este aprendizado é mais importante do que qualquer produto final que o possa levar. Até mesmo quando as pessoas se tornam proficientes ao fazer, devem sempre buscar pelo aprendizado em primeiro lugar, para que desenvolvam a aprendizagem permanente em suas vidas.

É possível que, para a aprendizagem, essa regra seja a mais importante, afinal a formação do aluno se dá através das aprendizagens construídas ao longo dos anos. Aprender ao fazer implica que sempre haverá um conhecimento sendo construído junto com o objeto, diferentemente do que as escolas normalizadas apresentam, quando primeiro se estuda a teoria e depois constrói-se em laboratório o objeto, comumente por meio de experiências, observando-se o que foi estudado.

Hatch (2013) ressalta que se um aluno interagir sobre um objeto construído e durante esse processo precisar se apropriar de uma determinada fórmula, obterá mais conhecimento que aprender a fórmula e depois tentar a observar em ação. Essa afirmação refere-se diretamente à aprendizagem significativa.

Já, em 2013, Hatch afirmava que na atualidade, com a crescente de novas tecnologias, descobrimentos da bioengenharia, design e engenharia, falhava-se em formar pessoas para a apropriação de tudo isso. O autor defendia que, com o aumento dessas novas tecnologias, também se aumentava as possibilidades de aprendizagem através do fazer com elas.

3.4.5 *Tool Up*

A quinta regra pode ser traduzida como “equipar-se”. Hatch (2013) destaca a importância de se buscar ferramentas e ambientes que possibilitem o desenvolvimento de projetos. O autor afirma que se vive na melhor época para se tornar criadores, o acesso às ferramentas se tornam cada vez mais barato e fáceis de serem encontrados. Uma impressora 3D, a pouco tempo atrás, era um recurso exclusivo de empresas e indústrias, hoje, se encontra essa ferramenta em diversas escolas e centros de aprendizagem.

Ademais, Hatch afirma (2013, p. 26) que “é bem provável que você não consiga comprar todas as ferramentas que você queira ou precise. Portanto junte-se a um makerspace”. O *makerspace* é um ambiente com ferramentas e espaços que possibilitam os usuários a criar projetos livremente. Nestes diversos equipamentos podem ser encontrados, como impressora

3D, cortadoras a laser, computadores e internet, kits de robótica, chaves, parafusos, furadeiras, etc.

Para a educação, “equipar-se” significa munir o aluno de ferramentas necessárias para além do caderno e do lápis. Essas ferramentas são poderosas, porém indicam que o conhecimento a ser construído é essencialmente teórico, quando existem conhecimentos importantes que somente a prática proporciona. Os *makerspaces* são sinônimos de ampliação de possibilidades, solo fértil para que ideias floresçam e possam ser criadas.

Sabe-se que tais ferramentas podem, por mal-uso, serem perigosas para os alunos, portanto os *makerspaces* devem contar com a supervisão de um professor ou um técnico. Dessa forma, também é possível que, ao ensinar o uso de uma ferramenta para um aluno, possa surgir novas ideias de projetos, sendo que sem aquele conhecimento não seria possível.

3.4.6 Play

A sexta regra refere-se ao “brincar”. Como anteposto neste texto, o brincar enquanto se aprende é um conceito já discutido por diversos autores. Hatch (2013, p. 29) afirma que “os lugares mais produtivos que já trabalhou foram aqueles que há muitas risadas”. Assim, o autor mostra, através de sua experiência, que se divertir enquanto aprende é um caminho possível para a aprendizagem.

“Brincar” também significa explorar, experimentar e descobrir. Ao possibilitar os alunos o acesso a diferentes recursos, identifica-se o fator “curiosidade” aparecer nos seus rostos. De fato, é normal que em uma sala de aula haja diferentes perfis de alunos, uns mais aptos a operarem máquinas mais pesadas, outros com dons artísticos e ainda aqueles ótimos líderes. No trabalho de Rossetto, Marafon e Brezolin (2024), demonstrou-se que em um *makerspace* diferentes tipos de protagonistas aparecem, cada um com sua característica específica, porém com algo em comum: ser protagonista, da sua forma, no seu processo de aprendizagem.

Faz parte do senso comum entender que um trabalho é bom quando as pessoas gostam de trabalhar, se sentem bem no ambiente, com os colegas e as atividades lhes atribuídas. Dessa forma, vale questionar-se se o “brincar” na educação não tem o mesmo sentido. Aprender não necessariamente é sempre divertido, mas pode se tornar divertido através de diferentes metodologias.

3.4.7 Participate

A sétima regra diz respeito ao “participar”. Hatch (2013, p. 30) diz que “não somos ilhas”, no sentido de que os *makers* não estão sozinhos no mar do descobrir fazendo. Assim, elucida-se o senso de comunidade *maker*. São grupos de pessoas dedicadas ao aprender fazendo, as quais se encontram em feiras, aulas e eventos em geral.

O autor mostra em seu manifesto que o trabalho sozinho é também necessário para o desenvolvimento de projetos, entretanto, quando se divide o espaço com outros colegas, ampliam-se as possibilidades de compartilhamento, de ajudar e ser ajudado, portanto também a própria participação no movimento.

A participação refere-se a se fazer presente nos eventos e nas feiras, local em que é possível compartilhar ideias e, ao mesmo tempo, ver as construções dos pares. Segundo Hatch (2013), a participação é fundamental para o engajamento. Na educação, até mesmo para fins de inclusão, pensa-se que a participação do aluno nas atividades escolares engrandece a sociabilidade e o trabalho em grupo. Ao fim, se refere justamente à vida em sociedade, como no trabalho ou grupos culturais que aluno participa ou participará.

3.4.8 Support

A oitava regra diz respeito ao “ajudar”. Hatch (2013) diz que os seres humanos são a melhor esperança para transformar o mundo para melhor, logo devem se ajudar uns aos outros para alcançar tal objetivo. O ajudar pode se referir a diversas formas, intelectualmente, politicamente, financeiramente, emocionalmente e dentre outras formas de colaboração.

Entretanto, existe uma crítica aos governantes que, de acordo com o autor, investem grandes quantidades de dinheiro em laboratórios, porém os abandonam ou fazem uso restrito desses ambientes. Nesse cenário, elucida-se a importância do movimento *Maker* em democratizar esse acesso, ainda mais em redes públicas de ensino. Também, pode-se afirmar que a melhor maneira de os ocupar é justamente não depender de outros grupos, a não ser a própria comunidade *Maker*, fazendo uma relação com a regra anterior, quando não só se participa, mas também se ajuda o próximo com seus projetos.

Dessa forma, essa regra se conecta e se torna muito importante para a presente pesquisa. Para que haja um senso de apropriação por parte dos alunos a esses ambientes, a

literatura diz para unir os participantes, criar um senso de comunidade e de pertencimento que, ao mesmo tempo, desenvolva a responsabilidade nos alunos pela perpetuação desses espaços.

3.4.9 *Change*

Por fim, a última regra é “mudar”. Quando se expõe um sujeito ao processo de formação, espera-se transformá-lo em uma melhor versão sua. Dessa forma, a nona regra provoca a refletir sobre as mudanças que o processo de participação no movimento *Maker* causa nas pessoas. Hatch (2013, p. 32) recomenda “abraçar a mudança”, no sentido de aceitar e perceber o processo de mudança como parte do processo de se tornar um criador.

O autor ainda afirma que duas pessoas participando do movimento *Maker* terão duas jornadas diferentes, ainda que participem do mesmo espaço. Essa jornada transforma a forma como se vê o mundo, da escassez para as possibilidades. Hatch (2013) ainda diz que durante a jornada as pessoas encontram poetas, planejadores financeiros, pessoas começando novas paixões, assim também se transformam para melhor.

Na educação, a mudança é fundamental para o processo formativo. Busca-se que o aluno saia da escola com uma visão aprimorada sobre o mundo, a sociedade e, de maneira geral, as coisas que os circundam. O movimento *Maker* amplia essas possibilidades de encontros durante a fase formativa, portanto também amplia as vivências e as situações, não só interpessoais, mas também de técnicas e ferramentas que enriquecem o repertório dos alunos.

O movimento *Maker* nas escolas atualmente conta com espaços pensados e desenvolvidos para que esta cultura seja possível e potencializadora da educação. Abaixo, ilustra-se através das figuras alguns Laboratórios Maker de Aprendizagem.

Figura 3 - Alunos da Rede Municipal de Passo Fundo desenvolvendo projetos em um Laboratório Maker de Aprendizagem



Fonte: Passo Fundo, 2025.

Por fim, as potencialidades do movimento *Maker* na educação são interessantes, a partir da perspectiva de protagonismo dos alunos, engajamento e de uma forma mais plural de desenvolver as suas qualidades específicas. A seguir, o texto descreve a metodologia em que se trabalhou a presente investigação, bem como as referências metodológicas e o cronograma de execução da pesquisa.

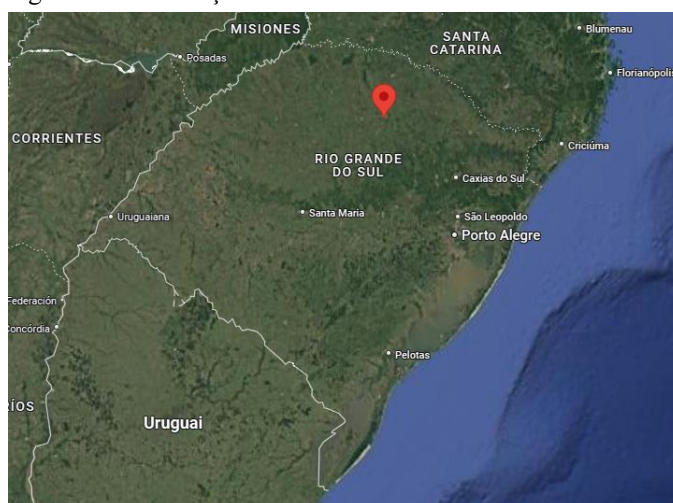
4 PROPOSTA METODOLÓGICA

Após a dissertação e a sustentação teórica dos temas abordados nos capítulos 1 e 2, descreve-se aqui a discussão metodológica. A proposta apresentada no final do capítulo anterior foi executada baseada nas definições das referências metodológicas, na sequência apresentadas, as quais, no entendimento do pesquisador, é adequada para a presente pesquisa.

4.1 Contexto da pesquisa

A cidade de Passo Fundo localiza-se no norte do estado do Rio Grande do Sul, Brasil, e, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2022, contava com uma população de 206.115 pessoas (IBGE, 2025). Apresenta um alto número de escolarização de 97,3% entre os 6 a 14 anos, dados colhidos em 2010 pelo IBGE. Em abril de 2021, a cidade aderiu à Carta das Cidades Educadoras.

Figura 4 - Localização da cidade de Passo Fundo



Fonte: Google, 2025.

No relatório de gestão que contempla os anos de 2021 a 2024, publicado pela prefeitura municipal no início de 2025, no final de 2024, a rede pública municipal de educação contava com 74 escolas e 17.985 alunos, sendo 5.674 na Educação Infantil e 12.311 no Ensino Fundamental, com 435 alunos imigrantes. A rede também conta com 1.428 alunos em tempo integral e 1.295 alunos com algum tipo de deficiência.

O quadro de professores de Passo Fundo é de 1.401, somando ao todo são 2.549 profissionais que trabalham na educação pública municipal. Ainda, de acordo com o relatório,

são utilizadas 70 toneladas de alimento por mês, uma estrutura com 467 salas de aula e 301 câmeras de monitoramento instaladas.

Através do programa *Educatech*, a partir do ano de 2021, a rede municipal de ensino de Passo Fundo estruturou um planejamento para o acesso tecnológico nas escolas com sete frentes de trabalho: infraestrutura, formação de professores, espaços disruptivos de aprendizagem, cultura digital na Educação Infantil, cultura digital no Ensino Fundamental - anos iniciais, cultura digital no Ensino Fundamental - anos finais e tomada de decisão baseada em dados. Dentro deste plano incluem-se os laboratórios *maker* de aprendizagem (Passo Fundo, 2025).

Os Laboratórios *Maker* de Aprendizagem somam 33 unidades na rede municipal de educação, sendo uma revitalização dos antigos laboratórios de informática, atendendo um total de 12.412 alunos. Esses espaços são equipados com impressoras 3D, cortadoras a laser, plotters de recorte, kits de robótica e materiais pedagógicos. Além dos laboratórios *maker* de aprendizagem, a rede conta com um laboratório de fabricação vinculado ao FabLab Foundation e um centro de formação *maker* para professores.

No quesito formação docente, a rede municipal de ensino colocou esforços em trilhas formativas: ferramentas digitais, recursos metodológicos, cultura *maker* e cultura digital. Entre todas as trilhas, foram realizados 72 momentos de formação, totalizando 270 horas no período de 2021 - 2024, sendo a maior parte, 39,8%, em cultura *maker*.

De acordo com o relatório, os processos adotados nos laboratórios são de metodologias ativas, tecnologias digitais, práticas colaborativas, fabricação digital e mediação dos professores, resultando em autonomia para os alunos, criatividade, produção autoral, pensamento crítico e científico, competências socioemocionais e responsabilidade social (Passo Fundo, 2025).

Dentre alguns resultados apresentados no relatório, destacam-se filtros de água caseiros desenvolvidos pelos alunos, criação de protótipos de bússolas, constelações e criação de boias com material reciclado, abordando um tema sensível para o estado do Rio Grande do Sul. As enchentes de 2024 foram responsáveis por ceifar a vida de diversos cidadãos do estado, deixando impacto não somente econômico, mas também social e emocional. O estudo parte dos alunos com soluções para este problema tão sensível, demonstrando a preocupação da educação não só com as habilidades técnicas, assim como trabalha a empatia e a solidariedade.

Este produto produzido pelos alunos, apesar de ser significativo, não representa necessariamente, o aspecto mais significativo das atividades realizadas nos Laboratórios

Maker de Aprendizagem. Considera-se que o principal valor dessas experiências reside na construção de conhecimentos ao longo do processo de elaboração dos projetos. Para além do compromisso humanitário associado à abordagem de uma temática sensível, é provável que os alunos tiveram de se apropriar de conceitos importantes para a construção desses objetos. Tais aprendizagens poderiam não ser construídas a partir de uma lógica conteudista, até mesmo pelo conteúdo não ser capaz de atender demandas emergenciais, como a da tragédia das enchentes. Por fim, destaca-se que estes produtos não representam o fim, mas o meio por onde houve uma oportunidade pedagógica.

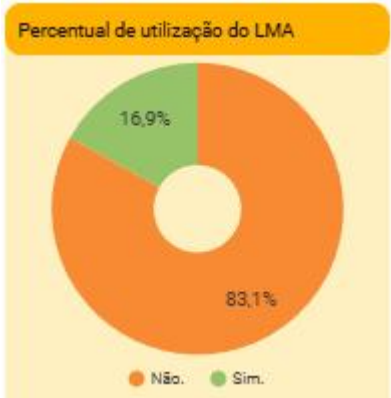
Portanto, tais medidas adotadas pela administração pública não só demonstram o interesse em potencializar a educação para as competências necessárias para o século XXI, mas também o aumento das possibilidades e dos recursos pedagógicos, dando espaço para novas filosofias da educação, bem como promovendo o processo do protagonismo juvenil. Assim, pode-se afirmar que houve um esforço para mobilizar uma metamorfose da escola no município de Passo Fundo.

Entretanto, ao mesmo tempo em que se desenvolve a presente pesquisa, Angélica Dalla Rizzarda¹, doutoranda do Programa de Pós-Graduação da Universidade de Passo Fundo, conduz uma pesquisa em andamento de acompanhamento destes laboratórios *maker* de aprendizagem, registrando a sua utilização, bem como os tipos de atividades neles realizados. Os dados coletados mostram a subutilização desses laboratórios e levantam questões importantes a serem avaliadas para a melhoria da apropriação desses ambientes de aprendizagem.

Os dados coletados, em 2023, mostram o percentual de utilização dos laboratórios *maker* de aprendizagem com uma porcentagem baixa, ou seja, pouca frequência nesse espaço. A Figura 5 ilustra a presença dos alunos nestes espaços.

¹ As figuras 04, 05, 06 e 07 foram elaboradas a partir da pesquisa dessa autora.

Figura 5 - Percentual de utilização



Fonte: Rizzarda, 2023.

Este dado mostra que, apesar dos esforços da administração pública em fornecer infraestrutura e formação para os professores, existe uma inconsistência na utilização desses espaços. Outro dado importante coletado pela pesquisadora é ilustrado na Figura 06.

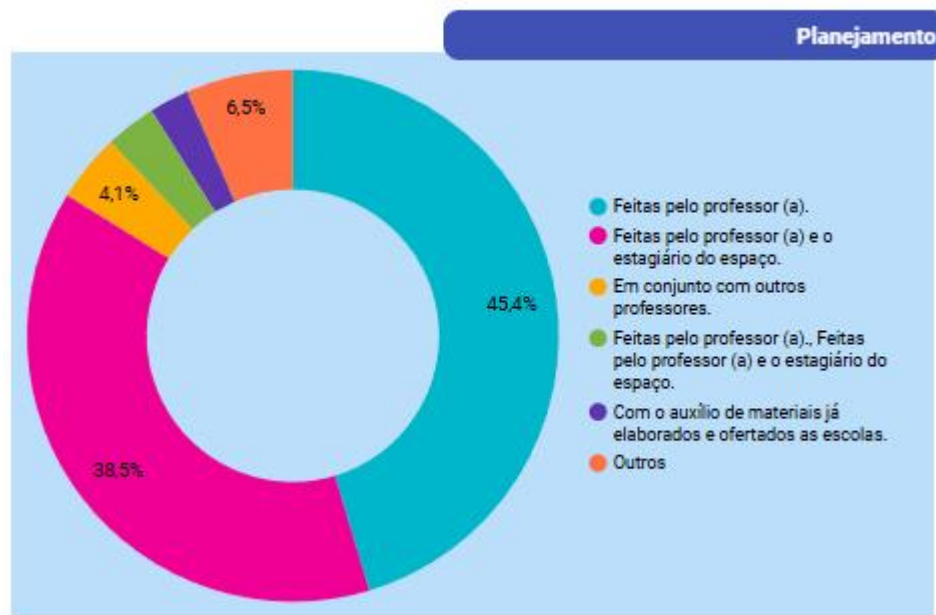
Figura 6 - Nível de Envolvimento e Participação



Fonte: Rizzarda, 2023.

Na Figura 4, observa-se que o número de envolvimento das crianças, o interesse dos participantes e o incentivo da coordenação são fatores que ainda não estão sendo perfeitamente atingidos, estão melhor qualificados que o interesse e a procura desses espaços por parte dos professores. Em conjunto com essa informação, a Figura 7 mostra outro dado complementar.

Figura 7 - Planejamento das atividades executadas os espaços *maker* de aprendizagem

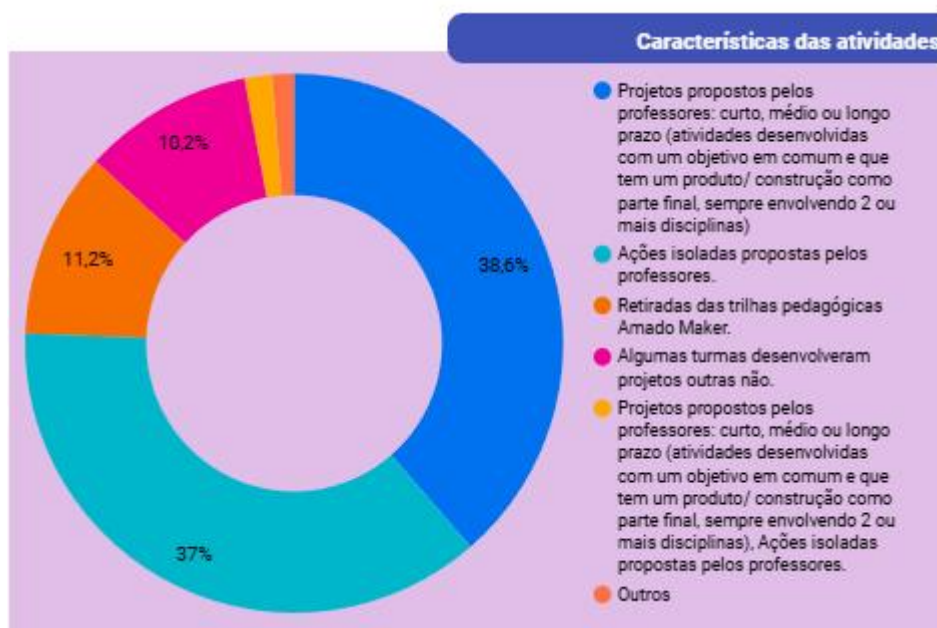


Fonte: Rizzarda, 2023.

Na Figura 7, nota-se que, em mais de 80% das atividades propostas nos Laboratórios *Maker*, os professores participam ativamente do planejamento. Ademais, o número de planejamentos realizados de forma pluridoscente é baixo, significando que os professores são os principais responsáveis por planejar as atividades de forma individualizada ou, algumas vezes, com o auxílio do estagiário do espaço.

Por fim, a Figura 8 ilustra as características das atividades desenvolvidas nos laboratórios *maker* de aprendizagem.

Figura 8 - Características das atividades executadas nos espaços *maker* de aprendizagem



Fonte: Rizzarda, 2023.

Mais uma vez, verifica-se na Figura 08 as atividades feitas majoritariamente pelo professor, compostas por ações isoladas ou por propostas de curto, médio ou longo prazo. Frente a todos os dados, questiona-se: onde está o aluno?

Apesar dos esforços da gestão municipal, ao construírem esses espaços e formações para a sua utilização, percebe-se que o uso é baixo e a maioria das atividades ainda são propostas pelos professores. Nesse sentido, é preciso buscar as razões desse cenário.

Ao se analisar a Figura 5, questiona-se sobre o tão desejado protagonismo dos alunos. De acordo com os autores citados no presente trabalho, tornam-se protagonistas a partir do momento em que conectam as aprendizagens da escola às aprendizagens da vida cotidiana. Tal fato somente é possível quando os alunos se apropriam dos espaços escolares, como também se apropriam dos espaços que vivem fora da escola.

Através da Figura 6, constata-se que, nos poucos momentos de utilização dos laboratórios, o interesse maior parte dos alunos. Esse fato pode estar conectado à curiosidade, sustentando a participação que quebra a linearidade da sala de aula tradicional. Por outro lado, verifica-se que o maior desinteresse acontece por parte dos professores.

Além disso, pode-se analisar, através das Figuras 7 e 8, que os principais atores envolvidos na fase de planejamento e na definição da atividade são do corpo docente, sendo o professor ou o estagiário. Logo, parece ocorrer uma relação direta entre o interesse nas atividades desenvolvidas e quem as propõe. Pode-se inferir que o interesse dos professores é menor, uma vez que a todo o momento eles estão se colocando na posição de responsáveis

integrais das atividades desenvolvidas. Ademais, isso se torna mais preocupante quando a maioria dos professores planeja de forma disciplinar e individualmente.

Frente ao exposto, pode-se concluir que a promoção do papel de protagonista por parte dos alunos nos laboratórios *maker* de aprendizagem ainda é um desafio. O aluno protagonista busca ter maior participação, tanto na execução das atividades quanto na sua proposição. O protagonismo pode ser identificado de diversas maneiras para além da participação, como, por exemplo, instigar os professores a utilizar aquele ambiente, a fim de se construir o conhecimento a respeito dos conteúdos abordados (Rossetto; Marafon; Brezolin, 2024).

Enquanto os Laboratórios *Maker* de Aprendizagem forem utilizados apenas como um recurso didático proposto pelo professor, está-se tirando dos alunos outras formas de assimilar o conteúdo. Em sua individualidade, poderia ser a única maneira que o aluno pudesse assimilar a teoria vista em sala de aula com a prática através da construção.

Os dados supracitados mostram que ainda não é clara a apropriação desses espaços pelos alunos. Portanto, esta pesquisa almeja propor novas abordagens para ampliar a participação, a complexidade das atividades e também o próprio senso de pertencimento, que compõem a apropriação.

Inserido neste contexto nasce o problema e a hipótese da presente pesquisa. Torna-se necessário que, através da promoção do protagonismo dos estudantes, se mobilize a apropriação desses espaços por parte dos alunos para se ter uma gama maior de possibilidades para a construção do conhecimento. Essa apropriação é importante no sentido dos alunos criarem um senso de pertencimento, responsabilidade sobre o espaço e sobre as aprendizagens desenvolvidas nele, dentre outros fatores que poderão aparecer no decorrer da presente pesquisa.

Portanto, a proposta deste trabalho é que, através da formação de um grupo denominado “Alunos *Maker*”, divididos em papéis criados a partir dos quatro Ps da aprendizagem criativa e das regras do movimento *Maker*, se tornem mobilizadores de uma corrente de promoção do papel do protagonismo na escola, chegando a uma maior apropriação destes espaços de prototipagem. Dessa forma, espera-se que, através da aprendizagem por experiência de Dewey, vivenciada nesses espaços de aprendizagem, se alcance uma metamorfose significativa para a Escola.

Nessa fase de planejamento da intervenção, pensou-se em um grupo chamado de *Makers*. Um grupo de alunos, formados por quatro componentes, contemplou quatro personas criadas a partir dos quatro Ps da aprendizagem criativa e se relacionando com as regras do movimento *Maker*. Juntamente com essa definição, os papéis também estão relacionados aos

componentes curriculares em que os alunos já estão inseridos na rede de ensino nos anos finais do Ensino Fundamental. Escolheu-se essa fase, pois os alunos da rede municipal de Passo Fundo trabalham com Cultura Digital desde o início do Ensino Fundamental, porém são nos anos finais que lhes é adicionado o componente Pensamento Científico. Este desenvolve competências como pensamento crítico, sustentabilidade e participação em comunidade, adicionando complexidade aos projetos a serem desenvolvidos. A seguir, o texto descreve como se planejou essas personas dos *makers*.

O primeiro papel do grupo de *makers* deve ser assumido por um aluno do sexto ano do Ensino Fundamental, que se chamará *Cientista*. O cientista tem relação com o espírito jovem do descobrimento, da brincadeira, do experimentar, conectando-se com as regras *aprenda e divirta-se*. Nesse sentido, também se pensa nesse papel se conectando como *pensar brincando*, a partir do momento que será o membro mais jovem do grupo, suas responsabilidades são incentivar que a experiência seja divertida e aprender durante o processo. Por fim, o cientista se conecta com a criatividade, componente já trabalhado em Cultura Digital.

O segundo componente dos *makers* deve ser assumido por um aluno do sétimo ano e se chamará *comunicador*. As responsabilidades do comunicador estão relacionadas às regras: *participe, presenteie e compartilhe*. Este aluno se conecta com o P de *paixão*, visto que seu papel será o de convidar, instigar os colegas a participarem e produzirem até mesmo presentes para a escola ou a comunidade. O *comunicador* desempenha um papel fundamental na motivação dos alunos e também responsável por divulgar os acontecimentos dentro do laboratório *Maker* de aprendizagem. Este papel se conecta ainda com os temas vistos pelos alunos do sétimo ano, como *cyberbullying* e impactos da tecnologia digital, tendo em vista que são temas referentes a habilidades comportamentais relacionadas à tecnologia, assim como o *comunicador* operará no grupo, divulgando, participando, ajudando e mantendo a paixão como motivação do grupo.

O terceiro aluno dos *makers* deve ser ocupado por um estudante do oitavo ano e se chamará *engenheiro*. Espera-se que, ao oitavo ano, o educando já seja mais maduro e possa ter maior responsabilidade ao operar máquinas do laboratório com maior liberdade. Ademais, o engenheiro estará ligado às regras: *faça e equipe-se*, conectando com o P de *projetos*. Será o responsável pela “mão na massa”, que terá uma maior conexão com as técnicas, ferramentas e recursos do laboratório. Seu papel é fundamental, pois deve ser um mentor para os colegas mais iniciantes, no sentido de operar os recursos tecnológicos do laboratório. O *engenheiro* está diretamente ligado à resolução de problemas, componente já trabalhado com alunos do oitavo ano em Cultura Digital.

O quarto e último participante é o *líder* e deve ser ocupado por um aluno do nono ano. Por ser provavelmente o mais velho do grupo, a maturidade e as experiências anteriores o conduzirão a ter mais experiência e inteligência emocional para liderar. Nesse sentido, o *líder* se conectará com as regras *apoie* e *mude*, no sentido de unir os *makers* e direcionar os esforços para o propósito de trabalho em grupo. Também se relaciona com o P de *pares*, pois será o responsável pelo grupo e de manter o espírito de união e colaboração. Além desses motivos, no nono ano do Ensino Fundamental, estuda-se na matéria de Cultura Digital o empreendedorismo, o qual se conecta fortemente com a liderança, aspecto principal desde o papel exercido pelo aluno mais experiente.

Para elucidar as personas planejadas, elaborou-se o Quadro 1.

Quadro 1 - Alunos *Maker*

Nome	Ano	P da Aprendizagem Criativa	Elemento do movimento <i>maker</i>	Responsabilidade
Cientista	6º	Pensar Brincando	Aprenda e Divirta-se	Pensar em atividades para propor para os alunos
Comunicador	7º	Paixão	Compartilhe, Presenteie e Participe	Mobilizar e divulgar o trabalho dos alunos desenvolvidos no <i>makerspaces</i>
Engenheiro	8º	Projetos	Faça e Equipe-se	Especializar-se nas máquinas, ferramentas e programações disponíveis
Líder	9º	Pares	Apoie e Mude	Gerenciar e fiscalizar o grupo de alunos <i>Maker</i>

Fonte: O autor, 2025.

Por fim, considera-se nessa definição das personas as regras do movimento *Maker*, a relação entre elas e os 4 Ps da aprendizagem criativa, os componentes curriculares dos alunos através dos anos e a aproximação desses fatores com os quatro aspectos apresentados por Nóvoa: intrageracional: além do professor e do monitor, incluir também alunos nas responsabilidades; transdisciplinar: trabalhar com diversas competências previstas no currículo escolar; pluridocente: envolver professores de diferentes matérias para trabalhar os projetos. Por fim, o extramuros, que se conecta com o transdisciplinar e a aprendizagem por

experiência, considerando os problemas complexos, portanto multidisciplinares que já circundam a vida dos alunos em sociedade.

Para fins de viabilidade da pesquisa como um experimento, a seleção de tais alunos foi realizada por indicação de nomes pela direção da escola escolhida em conjunto com seus professores. Em uma versão com maior tempo de coleta de dados, poderia ser realizado uma chamada aberta, com divulgações do projeto para os alunos, utilizando cartazes e as mídias sociais da escola.

Com o grupo *Maker* formado, realizou-se um encontro formativo com o pesquisador, o qual explicou como funciona cada um dos papéis e suas importâncias para o sucesso do trabalho do grupo na escola, bem como os quatro Ps da aprendizagem criativa e as regras do movimento *Maker*. Este encontro aconteceu no laboratório *maker* de aprendizagem da escola.

Em um resgate de ideias discutidas anteriormente neste trabalho, lembra-se da importância da relação entre liberdade e controle. O controle pode ser visto como um garantidor da liberdade na qual permitirá a autonomia e, por sua vez, o protagonismo. Neste sentido, inclui-se figuras de autoridade na qual um professor assumirá o papel de consultor científico e o monitor do Laboratório Maker de Aprendizagem se torna o consultor tecnológico. Este movimento descreve pelo termo “consultor” de que é uma autoridade no assunto, mas ao mesmo tempo não é uma autoridade impositiva, mas sim uma autoridade consultiva, no sentido de conselhos e orientações. O texto segue discutindo as definições metodológicas da presente pesquisa.

4.2 Definições metodológicas

A presente pesquisa se caracteriza como uma pesquisa descritiva. Para Gil (2002, p. 42), “essas pesquisas têm como preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos”. Logo, essa pesquisa busca contribuir para o entendimento do processo de apropriação dos alunos, através da promoção do protagonismo. Ademais, a conclusão deste trabalho não se resume a números, mas a uma interpretação dos

dados coletados, no que tange ao comportamento que será analisado e discutido (Bogdan; Biklen, 1999).

Por tanto, esse trabalho se caracteriza como qualitativo, pois “na investigação qualitativa a fonte directa de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal” (Bogdan; Biklen, 1999, p. 47). Para tanto, os dados foram coletados através de diários de bordo no qual também se apresenta o investigador e suas perspectivas.

A questão norteadora deste trabalho é: como podemos conduzir um processo de apropriação de *laboratórios Maker de aprendizagem*, baseando-se no protagonismo dos alunos? Essa pergunta mostra que o foco da pesquisa é o processo em que se dá essa apropriação e não o seu resultado específico. Inclusive, considera-se possível que a presente proposta se mostre insuficiente para a total apropriação, todavia é provável destacar aspectos que contribuam para o seu objetivo, bem como aqueles não efetivos.

Nesse sentido, Bogdan e Biklen (1999, p. 50) contribuem afirmando que “os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva”. Dessa forma, mostra-se que o significado atribuído aos resultados é o mais importante para o sucesso da pesquisa realizada.

A presente investigação foi realizada em uma escola definida em conjunto com a Secretaria Municipal de Educação da cidade de Passo Fundo/RS. Os critérios considerados para a escolha foram definidos a partir do perfil da direção e da laboratorista, procurou-se uma escola em que a pesquisa fosse viável dentro do tempo disponível. Escolheu-se um educandário para que seja modelo de uma possível implementação futura em toda a rede de ensino, portanto este apresentava um dos maiores números de utilização do laboratório.

Os sujeitos desta pesquisa foram quatro alunos do Ensino Fundamental da referida escola, assim como o seu laboratorista do Laboratório *Maker* de Aprendizagem, além de um professor da rede pública de ensino. Os alunos estavam distribuídos em diferentes fases do Ensino Fundamental: um do sexto, um do sétimo, um do oitavo e um do nono ano. Suas idades variavam de 11 a 14 anos. O professor que assumiu como consultor científico atuava na rede municipal de ensino de Passo Fundo, sendo suas características: comunicativo, dedicado a aprender coisas novas e disponível para atuar na prática com os alunos. Já o laboratorista mostrou como suas características o domínio, mesmo que não pleno, das ferramentas do Laboratório *Maker* de Aprendizagem, calmo, paciente, acolhedor e prestativo.

Para a realização da pesquisa, foi concebido um desafio mobilizador, com o intuito de instigar alunos e consultores a refletirem criticamente e atuarem de forma proativa. A proposta visou promover o protagonismo discente, estimulando-os a construir, ao longo do

desenvolvimento da atividade, alternativas e soluções criativas. Na sequência, o texto apresenta uma descrição detalhada do desafio elaborado.

4.3 Desafio mobilizador

Para a intervenção realizada junto aos alunos, propôs-se um *desafio mobilizador*, o qual teve como base os 4Ps da Aprendizagem Criativa de Resnick: Projetos, Paixão, Pares e Pensar brincando. Tais eixos foram fundamentais para se pensar o protagonismo discente e a apropriação a partir de uma perspectiva da provocação-ação.

Nesta etapa da pesquisa, o desafio apresentado consistiu no desenvolvimento de um sistema de irrigação automatizado para a horta da escola. Esta faz parte de um projeto da Secretaria Municipal de Educação, denominado Ki da Horta, através do qual as escolas são incentivadas, através de práticas sustentáveis, a cultivar coletivamente hortaliças para consumo interno e até para doação desses produtos para a comunidade. O projeto funciona como um laboratório vivo, permitindo que os alunos aprendam na prática competências relacionadas à ciência e à sustentabilidade, apresentando uma abordagem transdisciplinar para aprendizagem por meio da experimentação.

Dessa forma, o desafio mobilizador foi pensado desde o início como uma forma de conectar interesses dos alunos com um problema real já inserido no cotidiano escolar, criando possibilidades para a experimentação e o trabalho em equipe. Para tanto, foi necessário conceber este projeto de maneira a integrá-lo à cultura escolar de forma orgânica, evitando que fosse percebido como uma iniciativa externa, nova ou possivelmente efêmera.

O desafio teve seu início com o primeiro P (projetos). Nesta sua fase inicial, retomou-se a importância de se trabalhar com projetos. Nesse sentido, Resnick (2020) afirma que a abordagem através de projetos considera o conhecimento para além de suas teorias, algo além da teia de conceitos, incentivando se estender as possibilidades para a prática.

Dessa maneira, os alunos deveriam desenvolver um projeto para solucionar o problema da irrigação da horta escolar. Assim, foi preciso que discutissem ideias iniciais, levantamento de possibilidades e, em exercício de criatividade, imaginassem como ela poderia ser irrigada em tempos de férias, quando não estariam presentes. Este ato de projetar algo aplicável é uma manifestação de cuidado com o espaço, portanto, também um ato de paixão.

O P de *paixão*, como discutido no item 3.3.2, precisa ser provocado nos alunos através de projetos que não sejam estranhos a sua cultura escolar, trazendo um aspecto convidativo.

Para tanto, Resnick (2020) apresenta o conceito de “pisos baixos, tetos altos e paredes largas”, que dizem respeito a um projeto que parta de conceitos fáceis, portanto convidativos, mas que também permita que seja escalonado para momentos mais complexos e de diferentes formas.

É nesse momento em que se decidiu trabalhar com o Ki da Horta. Um projeto já em desenvolvimento na escola, logo possibilitaria um sentimento de familiaridade junto aos alunos, tornando-o, assim, mais atrativo e pertinente do que uma proposta eventualmente aleatória e unilateralmente imposta. Considerando os conhecimentos previamente trabalhados pelos discentes nos campos do pensamento científico e da cultura digital, estabeleceu-se um ponto de partida acessível (chão baixo), ancorado em saberes já consolidados, mas não restrito a eles. Preservou-se, assim, a possibilidade de ampliação da complexidade (teto alto), uma vez que o projeto admitia múltiplas formas de desenvolvimento, mantendo, portanto, a característica de abertura e flexibilidade (paredes largas).

Ainda, para Resnick (2020), a rede de apoio para o desenvolvimento de um projeto é crucial para que a Aprendizagem Criativa seja possível. Nesse sentido, a construção do ambiente com seus participantes pode ser considerado um dos principais fatores para o sucesso de um projeto marcado pelo compartilhamento de ideias e construção coletiva. Esta construção do ambiente diz respeito a incentivar os indivíduos a trabalhar em grupo, criando uma interdependência e o compartilhamento de responsabilidades.

Para o presente trabalho, ao se pensar em *pares*, a divisão dos papéis e das responsabilidades buscou-se fomentar o coletivo, afinal uma função isolada perde potencial educativo, uma vez que desconecta a aprendizagem do sentido. A horta é coletiva, o desenvolvimento é coletivo e, ao final, o ganho é coletivo. Ademais, propôs-se que os estudantes participantes do movimento *maker* convidassem outros colegas a integrarem o projeto, ampliando, assim, sua relevância e alcance no contexto escolar.

Ademais, apoiou-se no P de *Pensar brincando* para trazer uma leveza. O brincar, para a criança, é algo que transcende a ideia de passar o tempo, entende-se como o aproveitamento do tempo. Resnick (2020) apresenta o brincar como forma de expandir os limites de um determinado espaço. Portanto, compreende-se que, ao retirar os alunos da sala de aula e levá-los até a horta, foi uma forma de superar as limitações formais de uma sala de aula.

Por fim, o desafio apresentado aos alunos não foi apenas de um projeto pontual, mas uma forma para fomentar o desenvolvimento de competências criativas, possibilitando-lhes assumirem um protagonismo em seus processos de aprendizagem, perpassando conhecimentos sobre sustentabilidade, tecnologia e ciência, mas também senso de pertencimento, responsabilidade e compromisso.

Nesse sentido, o desafio mobilizador consistiu em uma proposta para que os discentes desenvolvessem um sistema de irrigação automatizado para a horta, vinculado ao projeto ‘Ki da Horta’, da rede municipal de ensino. Cabia aos alunos do movimento *maker* a responsabilidade por etapas específicas do desenvolvimento, além de incentivá-los a convidar outros colegas para participarem da iniciativa. Ao final, este desafio mobilizador foi um catalisador para que assumissem e manifestassem posições protagonistas.

4.4 Produção e coleta de dados

Tendo em vista o objetivo da pesquisa - descrever e analisar o processo de apropriação dos Laboratórios *Maker* de Aprendizagem nas escolas, a partir do protagonismo discente e da metodologia supracitada - definiu-se como instrumentos adequados para a coleta de dados o diário de bordo, potencializado por registros reflexivos, em conjunto com entrevistas semiestruturadas realizadas com o monitor do referido laboratório.

De acordo com Coppete (2014, p. 05), o diário de bordo é “um espaço destinado para registros, anotações e reflexões individuais sobre um determinado processo de aprendizagem”. Nesse contexto, considerou-se que este instrumento mostrava-se adequado para a realização de uma observação não participante por parte do pesquisador, possibilitando a análise de comportamentos verbais e não verbais dos discentes durante a execução do projeto.

O diário de bordo é um instrumento que reflete os acontecimentos não só dos atos dos alunos, mas também das percepções do pesquisador, mantendo o caráter qualitativo da pesquisa. Nos seus registros foi possível perceber aspectos como anseios do pesquisador, acontecimentos inesperados e percepções que apenas surgiriam com a pesquisa em andamento.

Os registros contemplaram interações entre estudantes, momentos de conversas para tomada de decisões, dificuldades enfrentadas pela equipe e comportamento para identificar o protagonismo dos alunos. Os registros foram realizados em todas as fases da pesquisa, desde a formação dos alunos *maker* até a conclusão do projeto. Por fim, cabe salientar que o diário de bordo colabora para o aspecto qualitativo, valoriza as experiências vividas pelo pesquisador no contexto a ser investigado, superando metodologias mais estruturadas que poderiam omitir informações importantes para a compreensão do contexto investigativo.

Além disso, realizou-se uma entrevista semiestruturada com o monitor do Laboratório *Maker* de Aprendizagem da escola, o qual, na presente pesquisa, denominou-se “consultor tecnológico”, a fim de compreender uma visão interna e corroborar com a triangulação dos dados coletados. Dentre as formas de interrogação, a entrevista é a que permite maior

flexibilidade em um encontro entre pesquisador e interrogado (Gil, 2002). Chama-se “semiestruturada”, pois permite que sejam feitas perguntas que surjam para o pesquisador somente durante o ato de entrevistar, aproveitando-se da oportunidade de melhor entender a visão do entrevistado.

As perguntas elaboradas previamente estão descritas no Apêndice A. Na entrevista, adotou-se como diretriz a compreensão da estrutura e do funcionamento do espaço anterior à implementação do projeto, das estratégias previamente utilizadas para fomentar a participação discente, dos impactos decorrentes da constituição do grupo *maker* de alunos nas atividades desenvolvidas, dos desafios enfrentados ao longo do processo, bem como das percepções acerca dos efeitos da pesquisa na cultura escolar.

Ainda, a entrevista foi realizada de forma presencial, em um ambiente isolado, com a duração de 40 minutos. Gravou-se o áudio com a autorização do participante, posteriormente transcreveu-se para fins de análise. A opção pela realização da entrevista ocorreu de forma complementar, considerando-se a perspectiva de um sujeito que vivenciou o contexto anterior e posterior à execução da pesquisa no espaço de aprendizagem.

Com os dados coletados, buscou-se uma forma adequada de avaliar os resultados. Quando a coleta de dados dá-se por realizada, o pesquisador encontra-se com um conjunto de informações espalhadas e não claramente relacionadas entre si. Este cenário se compara a um ginásio cheio de brinquedos, onde o pesquisador tem a tarefa organizar a partir de uma lógica (Bogdan; Biklen, 1999).

Ainda, para Bogdan e Biklen (1999), há a necessidade de uma “codificação de dados” a partir da criação de categorias de análise. “Neste tipo de código o objectivo é o de organizar conjuntos de dados que descrevam a forma como os sujeitos definem a situação ou tópicos particulares” (Bogdan; Biklen, 1999, p. 223). Nesse sentido, definiu-se, a partir da discussão do protagonismo dos alunos presente neste texto as seguintes categorias:

Quadro 2 – Categorias

Categoria	Subcategoria	Origem	Manifestação
Protagonismo	Experiências vividas	5.1	Alunos relacionando o projeto com vivências pessoais, citando repertório pessoal de referências, experiências anteriores e referências da vida fora da escola.

	Provocação coletiva	5.1	Momentos em que os consultores motivam os alunos a participarem do projeto e provocam o debate de ideias.
	Conquista individual	5.1	Alunos demonstrando iniciativa e autonomia ao propor soluções, assumir responsabilidades ou aprender algo novo por conta própria
	Tomada de decisões	5.1	Situações em que os alunos decidem caminhos do projeto, optam por estratégias de execução, questionam e argumentam em grupo sobre o melhor a se fazer.
	Aplicação do conhecimento teórico	5.1	Alunos conectando conhecimentos escolares (conteúdos de ciência, matemática, cultura digital, pensamento científico) às soluções práticas desenvolvidas no projeto.

Fonte: O autor, 2025.

Dessa forma, a análise do protagonismo partiu dos princípios de participação ativa, iniciativa, tomada de decisão e autonomia reorganizados pelas categorias acima expostas. O registro do diário de bordo foi organizado em ordem cronológica e analisado de acordo com os critérios já citados.

A pesquisa foi conduzida nos meses de maio e junho de 2025, no período de contraturno de uma escola pertencente à rede municipal de ensino de Passo Fundo/RS, selecionada em articulação com a Secretaria Municipal de Educação, a qual, em conformidade com os princípios éticos da pesquisa, manteve-se em anonimato.

Como primeiro ato para o desenvolvimento da pesquisa, contactou-se a Secretaria Municipal de Educação de Passo Fundo/RS via e-mail, enviando uma proposta para a sua realização. Obteve-se a aprovação rapidamente, a partir daí organizou-se um encontro com a diretora da escola, um representante da rede municipal, o pesquisador e a coordenadora pedagógica.

Nesse contexto, procedeu-se à apresentação da pesquisa e realizou-se o convite para participação. A resposta não foi solicitada de forma imediata, de modo a evitar qualquer forma de pressão sobre a equipe diretiva da escola, concedendo-se o prazo de uma semana para análise da viabilidade do projeto, sem interferir na programação escolar. Decorrido esse período, a direção manifestou concordância com a proposta e sugeriu que os alunos participantes desenvolvessem as atividades no turno inverso.

Com o acordo formalizado na primeira semana de maio de 2025, solicitou-se à equipe diretiva que indicasse os alunos *makers* para participarem do projeto. Considerando o pouco tempo para a realização de um processo de eleição ou candidatura espontânea, os estudantes foram selecionados com base em critérios relacionados à comunicação, bom desempenho acadêmico e assiduidade.

Na terceira semana de maio, realizou-se um encontro formativo com os alunos selecionados, com a presença dos monitores científico e tecnológico, dos discentes indicados e do pesquisador. Na ocasião, o pesquisador foi apresentado, explicitando os objetivos da pesquisa, bem como as responsabilidades atribuídas aos participantes. A formação teve como propósito esclarecer os papéis de cientista, engenheiro, comunicador e líder, destacando suas principais atribuições e formas de atuação no contexto do projeto. Prevvia-se, inicialmente, a confecção de cartazes para divulgar o projeto junto aos demais alunos; entretanto, diante da limitação de tempo, optou-se por delegar à aluna responsável pela comunicação a tarefa de convidar outros colegas, de forma verbal, durante os intervalos das aulas.

A quarta semana de maio e a primeira semana de junho foram destinadas à execução das atividades na escola. A definição das datas dos encontros subsequentes ocorreu de forma flexível, sem a adoção de um cronograma fixo. As atividades foram realizadas em diferentes espaços escolares, tais como o Laboratório *Maker* de Aprendizagem, o pátio - com ampla área gramada - e a horta. Todos os encontros ocorreram no turno da manhã, uma vez que, à tarde, os estudantes frequentavam as aulas regulares. Os registros no diário de bordo foram efetuados sempre na mesma semana em que os encontros aconteceram.

Por fim, na segunda semana de junho, foi realizada a entrevista com o monitor tecnológico, conduzida por videoconferência e transcrita no mesmo período. Assim, concluiu-se a descrição da metodologia empregada nesta pesquisa, cuja continuidade se dá com a análise e discussão dos resultados obtidos.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo destina-se à análise e à discussão dos dados coletados ao longo da pesquisa realizada em uma escola da rede municipal de ensino do município de Passo Fundo/RS. As reflexões que se seguem fundamentam-se nos registros do diário de bordo (Apêndice B), elaborados pelo pesquisador, assim como na entrevista semiestruturada conduzida com o monitor tecnológico (Apêndice C).

A categoria de análise apresentada e suas sub-categorias, foi delineada a partir dos diálogos teóricos estabelecidos neste estudo, com base em Nóvoa (2022), que destaca a necessidade de uma metamorfose na escola como estratégia para a promoção da autonomia discente, e em Dewey (2023), cuja perspectiva defende a educação como experiência, compreendendo a escola como parte indissociável da vida do aluno, articulando sua realidade aos objetos de estudo presentes no ambiente escolar.

5.1 Análise dos encontros

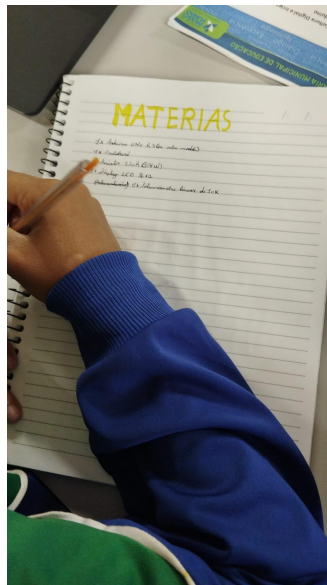
Em uma ordem cronológica, no primeiro encontro realizado no Laboratório *Maker* de Aprendizagem, localizado no segundo andar da escola, buscava-se por informações, exemplos de sistemas de irrigação disponíveis na internet, assim como a projeção do trabalho a ser realizado. Inicialmente, o pesquisador orientou os alunos para buscarem inspirações na internet. Este ato se relaciona com a provocação coletiva do protagonismo, elencada como uma das categorias de análise. Estavam presentes os quatro alunos *maker*, o consultor científico e o tecnológico, além de dois alunos que faziam parte do clube de robótica da escola, sendo que esses alunos foram convidados a participarem também.

Já no primeiro encontro, evidenciou-se a categoria de análise referente à tomada de decisão, uma vez que o passo inicial do projeto consistiu na análise presencial do campo de estudo, neste caso, a horta. Tal iniciativa demonstra a participação ativa dos alunos nos processos decisórios, conforme discutido por Nóvoa (2022). Ressalta-se que essa ação foi realizada de forma autônoma pelos discentes, conforme registrado: “Após um tempo, os alunos decidiram que seria importante visitar a horta para estudar as melhores possibilidades de levar energia elétrica e uma fonte de água, então tomaram a iniciativa de ir até a horta” (Diário de Bordo, Encontro 1).

Conforme discutido anteriormente, a tomada de decisão realizada exclusivamente pelo professor pode, em determinados contextos, afastar-se daquilo que seja de fato significativo

para o aluno em dado momento. A iniciativa dos estudantes em definir as ações necessárias para a resolução do problema configurou uma ruptura com a tradicional cadeia hierárquica de exigências - do Estado para a escola, da escola para o professor e deste para o aluno. Durante a execução do projeto, o foco deslocou-se da grade curricular formal para a resolução prática, sem prejuízo, contudo, do desenvolvimento das competências previstas e almejadas pelo sistema de ensino vigente.

Figura 9 - Alunos levantando a lista de materiais necessários



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador, 2025.

No segundo encontro, mesmo com o clima adverso, dois alunos - responsáveis pelos papéis de engenheiro e cientista - compareceram à escola para dar continuidade ao projeto. O objetivo, naquele momento, consistia no avanço para a construção de um primeiro protótipo do sistema, a ser controlado em laboratório para a realização dos testes iniciais. A condução das atividades ocorreu de forma bastante aberta, com intervenções mínimas por parte dos adultos envolvidos.

Destaca-se, além disso, que não foram estabelecidos incentivos extras, como recompensas, atribuição de notas ou benefícios adicionais, para estimular a participação discente. Ainda assim, os alunos demonstraram comprometimento espontâneo, o que indica o desenvolvimento de um senso de responsabilidade estudantil em relação ao projeto, à aprendizagem e à comunidade escolar. Apesar de serem poucos, mantiveram-se engajados, como ilustra o registro no diário de bordo: “Com os dois potes feitos de material reciclado, os alunos desceram até a horta para coletar terra” (Encontro 2).

Figura 10 - Alunos coletando amostra de terra para testes do projeto



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador, 2025.

Tal iniciativa pode indicar um avanço em termos de *autonomia e aplicação do conhecimento teórico*, uma vez que relacionaram os objetivos do projeto com conceitos das áreas de ciências e tecnologia. Ademais, o desenvolvimento de uma *responsabilidade estudantil* não foi uma categoria de análise estabelecida e prevista, mas ocorreu no desenvolvimento da pesquisa, sugerindo uma sexta dimensão para a definição de protagonismo desenvolvida neste trabalho.

Neste dia foi possível notar o protagonismo. Dewey (2023) afirma que este traz a aprendizagem através da experiência, do fazer. No projeto desenvolvido, não se tratava de um cenário hipotético, mas de um desafio real que estavam tentando resolver, conectando-se à categoria de análise de *aplicação do conhecimento teórico*. O principal aporte deste estudo reside na compreensão de que a aprendizagem baseada na experiência exige que a instituição escolar selecione, ofereça e conduza os discentes a situações que possibilitem vivências formativas significativas.

Outro aspecto relevante evidenciado pelas ações realizadas no segundo encontro relaciona-se à perspectiva de Nóvoa (2022), que enfatiza a necessidade de que os alunos se desloquem para além de seus lugares habituais na sala de aula, buscando ativamente o conhecimento. Destaca-se, nesse contexto, não é apenas o ato de coletar terra, mas o significado subjacente desse gesto como etapa conclusiva de um processo mais amplo. O ponto central é o percurso que levou os estudantes a compreenderem a importância da realização de testes controlados, em laboratórios de química, com coleta de amostras e em ambiente seguro.

Observa-se, assim, o desenvolvimento do pensamento científico, evidenciado na execução sistemática das etapas de uma investigação. Desprovido desse encadeamento lógico entre a construção das ideias e a ação prática, o ato isolado perderia seu potencial formativo, configurando-se, conforme Dewey (1897, p. 2), como um ato “aleatório e arbitrário”.

Outrossim, durante essa mesma atividade, um dos alunos expressou em voz alta a dúvida sobre o papel da chuva na irrigação da horta. A reflexão foi compartilhada com o colega e, juntos, elaboraram hipóteses para justificar a importância do sistema automatizado. Esse momento pode ser interpretado como uma oportunidade de *pensar em pares* e como expressão de *experiência vivida* em diálogo com o problema escolar.

O terceiro encontro objetivou retomar as atividades com o grupo completo e testar o protótipo desenvolvido no segundo encontro já em cenário real. Estiveram presentes o pesquisador, o monitor do laboratório e um número ampliado de estudantes, incluindo aqueles que se juntaram ao grupo após os primeiros encontros.

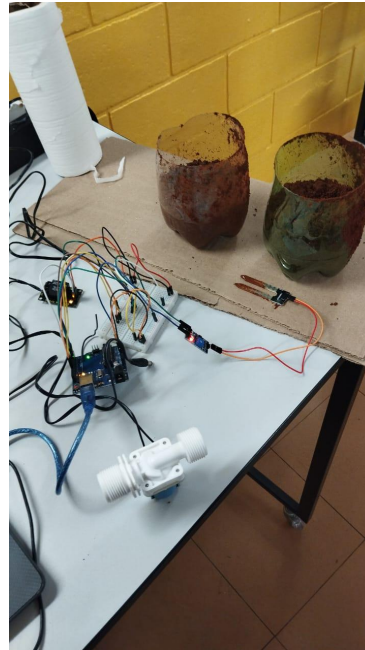
Este encontro foi marcado pela liderança que surgiu do aluno engenheiro, o qual assumiu a responsabilidade de contar para os novos colegas o projeto que estava sendo realizado. O registro mostra: “O engenheiro se disponibilizou a fazer essa tarefa, pegou o projeto e começou a explicar para eles como funcionava” (Diário de Bordo, Encontro 3). Neste ato, não houve ordem ou solicitação prévia para que ele assumisse tal função. A partir da experiência docente do autor deste trabalho, é possível afirmar que, de modo geral, é natural que o professor se encarregue de realizar essa apresentação à turma, talvez como forma de garantir o controle sobre as informações transmitidas. A maneira de como ocorreu o fato sugere a *tomada de decisão* do aluno engenheiro em expor o projeto aos colegas, evidenciando, assim, a conquista individual de uma postura protagonista por parte desse discente.

A relação entre liberdade e controle foi um tema citado na discussão teórica deste trabalho. Nesse sentido, o pesquisador estava preparado para entender que a promoção da autonomia exige que haja liberdade o suficiente para que ela aconteça. O fato supracitado retrata o que Dewey (2023) discute à respeito da liberdade ser provocada e não apenas concedida ao aluno. Dessa maneira, atribuir um papel de responsabilidade, no caso de engenheiro do projeto, provocou um sentimento de liderança no aluno, fazendo com que a liberdade de ser autônomo e atualizar os colegas sobre o projeto fosse alcançada.

Outro subsídio importante para esse pensamento é evidenciado na entrevista do monitor, quando este é questionado à respeito de momentos protagonistas. Através da resposta pode-se identificar esse aspecto: “Quando o aluno Ricardo [nome fictício], sem

ninguém mandar, foi e conectou as mangueiras, os outros alunos também, na hora de esticar as mangueiras na horta” (Entrevista, Apêndice C). Mais uma vez, mostra-se relevante não o ato em si, de conectar ou espalhar as mangueiras, mas o comentário “sem ninguém mandar” é muito potente ao refletir sobre autonomia, responsabilidade e protagonismo, através da *tomada de decisão* e a *conquista individual do protagonismo* dos alunos.

Figura 11 - Protótipo desenvolvido pelos alunos



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador, 2025.

O quarto encontro teve como foco a finalização das etapas técnicas do projeto e a montagem prática do sistema de irrigação. Neste momento, foi possível perceber o envolvimento dos alunos com o aprimoramento do trabalho, uma vez que, mesmo com os protótipos testados e funcionando, decidiram revisar o código para aprofundar o entendimento. Conforme registrado no diário de bordo: “Avisto um aluno revisando o código utilizado, ele estava sozinho e por conta própria pegou o computador e começou a ler e tentar entender o código que haviam pego da internet” (Diário de Bordo, Encontro 4). Este ato somado ao do aluno sugerindo a construção de uma caixa feita na cortadora a laser, também registrado no diário de bordo, transformam o engajamento dos discentes no desenvolvimento do projeto.

A iniciativa de revisar o código, bem como a proposição da construção da caixa, podem ser interpretadas como *aplicações do conhecimento teórico* de robótica e programação. Tais ações representam *conquistas individuais*, na medida em que refletem decisões autônomas dos alunos e, ao mesmo tempo, demonstram a aprendizagem advinda da

experiência vivida, como a compreensão de que circuitos eletrônicos exigem proteção adequada em ambientes úmidos

Desse modo, a postura e o comportamento dos alunos evidenciaram um processo formativo alinhado à perspectiva de Nóvoa (2022), ao ampliar os espaços de participação discente nas tomadas de decisão, e à concepção de Dewey (2023), ao situar os estudantes em uma posição ativa no processo de aprendizagem, proporcionando uma experiência mais rica e significativa.

Figura 12 - Alunos construindo a caixa que armazena o circuito



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador, 2025.

No quinto e último encontro, o objetivo foi compartilhar o projeto com outras turmas da escola, especialmente dos anos iniciais. Estiveram presentes o pesquisador, o monitor do laboratório e três alunos do grupo *maker* que, de forma voluntária, compareceram para acompanhar e auxiliar no desenvolvimento da atividade. Diferentemente dos outros encontros, este momento teve um caráter mais expositivo e envolveu a mediação direta do pesquisador e do consultor científico, enquanto os estudantes atuaram como auxiliares nas demonstrações do funcionamento do sistema de irrigação.

Esse envolvimento dos alunos, mesmo não sendo protagonistas da apresentação, pode ser interpretado como indício de *conquista individual*, pois demonstra interesse contínuo e senso de responsabilidade para com o projeto, mesmo após sua conclusão formal. O fato de terem se mantido por perto, atentos e prestativos, sem exigência de presença ou recompensas externas, evidencia um vínculo construído ao longo da experiência vivida.

Ao final da atividade, os alunos expressaram suas percepções sobre o projeto. De acordo com o diário de bordo: “O engenheiro destacou a importância do trabalho em equipe, o cientista comentou a importância de manter a horta deles saudável e, por fim, um aluno pediu uma salva de palmas para mim, por ter levado o projeto até eles”. Esse gesto de agradecimento espontâneo pode ser compreendido como parte de uma *experiência vivida*, marcada por afeto e reconhecimento. Ele também sugere que houve uma *provocação coletiva* bem-sucedida, capaz de gerar pertencimento e sentido. Afinal, em que momento da rotina escolar os alunos agradecem diretamente por um conhecimento recebido? Esse momento simbólico auxilia a compreender como o protagonismo discente também se expressa pela valorização da própria experiência educativa.

A concepção dessa pesquisa reflete nos textos de Resnick (2020, p. 35), quando o autor define o P de *projetos* da aprendizagem criativa como “aprendizagem orientada por projetos, na qual os alunos trabalham de forma prolongada e com propósito em criações concretas”. Essa “forma prolongada” dialoga com Dewey (2023) acerca da aprendizagem através da experiência, especialmente quando o autor estabelece a continuidade como um dos critérios fundamentais para a construção de uma aprendizagem significativa. Nessa perspectiva, não se trata de experiências isoladas, mas de vivências que se repetem e se articulam, possibilitando a evolução de saberes desde a etapa de concepção de um projeto até a sua finalização.

Figura 13- Alunos na fase de desenvolvimento do projeto, nas mãos do aluno está presente folhas contendo uma explicação que encontraram na internet sobre cada um dos componentes utilizados no projeto



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador, 2025.

Nesse contexto, o monitor relata: “Depois do final do projeto, eles já vieram (mais vezes) para a sala pedindo qual era o próximo projeto que eles iriam fazer, ‘fica a critério de vocês’” (Entrevista, Apêndice C).

Esse depoimento indica um desejo de continuidade. Pode ser interpretado como resultado de um processo em que a *paixão*, conforme Resnick (2020), se manifesta como motivação autêntica. Tal movimento evidencia que os estudantes se apropriaram do espaço de forma afetiva e significativa, ainda que a estrutura da intervenção estivesse formalmente encerrada.

Além disso, os alunos que participaram do quinto encontro auxiliaram colegas mais jovens nas interações com os materiais e equipamentos do projeto. Essa *provocação coletiva* entre pares, ainda que sutil, contribui para fortalecer a aprendizagem por meio da convivência e da colaboração, indo ao encontro das ideias de Nóvoa (2022), o qual defende que os processos de ensino e aprendizagem também se constroem nas trocas intergeracionais e na escuta entre sujeitos.

Figura 14 - Alunos e consultor científico aplicando o projeto na horta



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador, 2025.

Outro aspecto que se evidenciou foi o clima leve, descontraído, com risos e comentários espontâneos. Um dos episódios marcantes foi o de um aluno que sugeriu, em tom de brincadeira, que a janela fosse quebrada “pelo bem da ciência”, para permitir a passagem de um fio de energia. Embora o comentário não tivesse sido proferido com seriedade, o ambiente que o permitiu revela uma dimensão fundamental do *pensar brincando* (Resnick, 2020), no qual a ludicidade não é oposta à aprendizagem, mas um elemento que a potencializa.

Nesse sentido, o protagonismo também pode ser percebido no modo como os estudantes passaram a apropriar o espaço: com confiança, intimidade e senso de pertencimento. Como propõe Dewey (2023), quando a escola oferece experiências que se conectam com a realidade dos discentes e são vividas de forma ativa, há maior chance de construção de saberes significativos. Esse aspecto também dialoga com a *experiência vivida*, categoria de análise observada de maneira recorrente ao longo da intervenção, especialmente quando os alunos articulavam suas ações no projeto com saberes do cotidiano.

A entrevista também mostra que, durante o projeto, de forma recorrente, identifica-se a *conquista individual do protagonismo*: “O José dava muitas ideias, algumas que ele não tinha muita noção, mas ele propôs, falou, teve a vontade de falar” (Entrevista, Apêndice C). Para além do protagonismo desenvolvido em nível individual, esse depoimento demonstra

que, ao expor as ideias, ainda que incompletas, o aluno engaja os colegas no processo de aprimoramento coletivo dessas proposições.

Figura 15 - Alunos trabalhando em equipe



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador, 2025.

Nesse sentido, a dimensão da ludicidade é uma forma de perceber a conexão que se estabelece entre o aluno e a aprendizagem, o aprender enquanto se brinca não é a única forma, mas não há perda evidente de se promover esse tipo de ambiente sempre que possível. Em Nóvoa (2022), tal perspectiva pode ser relacionada à pedagogia do encontro, uma vez que é justamente na convergência de interesses e na sintonia entre alunos e professores que se torna possível construir momentos que sejam, simultaneamente, formativos e permeados de ludicidade.

Figura 16 - Alunos discutindo soluções



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador, 2025.

Observou-se, neste último encontro, portanto, desdobramentos de um processo no qual os alunos deixaram de ser apenas executores de tarefas para se tornarem sujeitos engajados com um propósito. Tal engajamento, sustentado por ações voluntárias, colaboração e prazer em aprender, representa uma das expressões mais potentes do protagonismo discente no contexto escolar contemporâneo.

5.2 Considerações finais da análise

Com base nas categorias analisadas, foi possível verificar que as atividades realizadas promoveram nos alunos comportamentos de autonomia, colaboração e envolvimento efetivo com a aprendizagem.

No decorrer da pesquisa, percebeu-se que, de diferentes formas, os alunos assumiram o papel de protagonistas e melhor se apropriaram do Laboratório *Maker* de Aprendizagem. Descreve-se, também, neste trabalho, que a apropriação é um processo que está dentro de um

espectro, ou seja, não é binário. Os ganhos mostraram caminhos que podem ser melhor explorados rumo a uma progressão de uma apropriação dos Laboratórios *Maker* de Aprendizagem por parte dos alunos.

Esta pesquisa, ainda, demonstrou contornos de uma escola metamorfoseada através dos quatro pontos centrais de Nóvoa (2022): Transdisciplinaridade, envolvendo nesta pesquisa a robótica, biologia, matemática, pensamento computacional, cultura digital entre outros componentes; Intergeracionais, através dos alunos tendo espaço e motivação para que entre si trabalhassem em pares e construíssem o conhecimento de forma comum; Pluridocência, com a presença dos monitores tecnológico e científico potencializando o olhar docente sobre a formação e Extramuros, considerando as aprendizagens para além das construídas dentro da sala de aula.

Além disso, o trabalho dialoga com a aprendizagem através da experiência de Dewey (2023). De acordo com o autor, experiências educativas precisam se conectar às vidas dos alunos, sendo envolvente a ponto de provocar o desejo de participar e continuar essa jornada de aprendizagem. Nesse estudo, a potencialidade da prática para além da teoria da sala de aula soma contribuições para a pluralidade. Não se resume, ainda, à prática versus teoria, mas mostra a prática potencializadora da teoria, transformando, assim, a educação em algo mais íntimo e próximo do aluno, portanto mais significativa.

As regras do movimento *Maker*, apresentadas na seção 3.4, também parecem ter se alinhado aos achados dessa pesquisa. A regra *make* (“faça”) pôde ser observada desde a concepção até a execução do projeto, sugerindo que o ato de construir, mais do que o produto final, pode ter sido um elemento motivador para o engajamento dos alunos. A dimensão do *play* (“brincar”) esteve presente em momentos de leveza e bom humor durante as atividades, indicando um ambiente favorável à experimentação e à aprendizagem espontânea. A regra *learn* (“aprender”) também se manifestou de forma sutil, especialmente quando os alunos buscaram compreender aspectos técnicos do projeto ou retomaram conteúdos escolares de forma contextualizada. Já o *share* (“compartilhar”) pode ser percebido nas interações entre os alunos, nos momentos em que trocaram ideias, explicaram conceitos uns aos outros ou ajudaram colegas de outras turmas.

Além disso, regras como *participate* (“participar”) e *support* (“ajudar”) parecem ter se refletido na frequência dos encontros e na disposição dos estudantes em colaborar e se envolver com o grupo. Tais ações sugerem a construção de um ambiente de apoio mútuo e pertencimento. Por fim, a regra *change* (“mudar”) pode representar o espírito geral do projeto, uma vez que os alunos demonstraram pequenos deslocamentos em suas posturas dentro da

escola, assumindo papéis mais ativos e se apropriando, ainda que parcialmente, do laboratório como espaço legítimo de aprendizagem.

Os 4Ps da Aprendizagem Criativa foram importantes para o estudo, desde a concepção do que seria pesquisado até o planejamento da metodologia e os ganhos na análise dos resultados. Por meio dos Projetos desenvolvidos pelos alunos, foi possível compreender que é possível provocar o protagonismo, através de um espaço no qual tenha abertura para manifestar suas Paixões, oportunidade de se trabalhar e aprender em Pares e a leveza garantidora da liberdade dos alunos se sentirem convidados a testar, errar e Pensar Brincando. Esse protagonismo estimulado, naturalmente, contribui para ampliar a apropriação do espaço de aprendizagem, estabelecendo um ciclo em que alunos que se percebem como protagonistas desenvolvem maior senso de responsabilidade, resultando em maior zelo, engajamento e participação nos Laboratórios *Maker* de Aprendizagem.

Nesse momento, retoma-se a pergunta da pesquisa: *quais os contornos de um processo de apropriação de Laboratórios Maker escolares baseado no protagonismo dos alunos?* A partir da análise dos encontros realizados e das categorias estabelecidas, verificou-se que a apropriação ocorre quando os alunos se envolvem ativamente no projeto, tomam decisões, exercem autonomia e constroem coletivamente as estratégias para a resolução de um problema real. Os contornos dessa apropriação manifestam-se nas suas atitudes, no desejo de continuar participando e no cuidado dedicado ao espaço do laboratório, demonstrando que o protagonismo contribui diretamente para a consolidação do laboratório como espaço integrante na cultura escolar.

Essa pesquisa buscou identificar evidências de como tal incorporação pode ser feita nesses novos espaços de aprendizagem, compreendendo que não se trata de uma decisão binária entre “apropriado ou não apropriado”, mas de *caminhos* para a apropriação. Diante dessas análises, é possível identificar alguns contornos do processo de apropriação dos Laboratórios *Maker* escolares quando fundamentado no protagonismo discente. Esses contornos envolvem o engajamento ativo dos estudantes nos processos decisórios, a vivência de experiências significativas, a construção coletiva do conhecimento e o fortalecimento de vínculos afetivos com o espaço e o projeto. A apropriação, nesses casos, se manifesta não apenas pelo uso dos equipamentos ou pela presença física no laboratório, mas por uma relação simbólica, construída no fazer, no colaborar e no pertencer.

Por fim, afirma-se que, embora os resultados sejam positivos, é necessário reconhecer e aprimorar os pontos fragilizados enfrentados ao longo do percurso dessa investigação. No capítulo final, discutem-se tais limitações e apontam-se possibilidades para estudos futuros

que possam aprofundar e ampliar o debate contribuindo para o fortalecimento e a potencialização desses novos espaços de aprendizagem, com vistas à expansão das práticas pedagógicas nas escolas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O capítulo final deste trabalho apresenta as contribuições desta investigação em duas dimensões: social e científica. Os apontamentos, na sequência, evidenciam a relevância do estudo não apenas para a esfera acadêmica, mas também como subsídio para a formulação de ações pelos poderes públicos. Na segunda seção, realiza-se uma síntese geral do percurso investigativo, destacando-se, ainda, as fragilidades identificadas, as quais podem ser aprimoradas em pesquisas futuras.

6.1 Contribuições sociais e científicas da pesquisa

Este trabalho conclui-se apresentando uma contribuição social relevante ao fomentar o protagonismo estudantil no contexto da rede pública de ensino, fortalecendo os estudantes como agentes ativos de seus percursos formativos. Ao favorecer a apropriação dos Laboratórios *Maker* de Aprendizagem pelos discentes, esta investigação colabora para a transformação da escola em um ambiente mais participativo, plural, colaborativo e significativo para todos os envolvidos.

Ademais, a presente investigação aponta para caminhos que servem de subsídio para se pensar a cultura escolar através da valorização da participação dos sujeitos e do aprender fazendo. Ainda, a discussão teórica estabelecida expõe as fragilidades do sistema de ensino atual, mostrando oportunidades de aprimoramento, em uma constante adaptação da escola como agente formativa de cidadãos de uma sociedade em transformação.

Para além da contribuição social, este trabalho também mostra seu valor científico. Neste campo, o estudo avança no entendimento da aprendizagem criativa em aplicações práticas, aplicando os 4Ps da Aprendizagem Criativa de Resnick em um contexto real de uma escola da rede pública. Com uma abordagem qualitativa, este estudo contribui para a atribuição de sentido às ações dos alunos, e através de um certo nível de controle, fomenta a autonomia dos alunos.

A discussão teórica estabelecida também contribui para o fortalecimento do diálogo entre concepções de filósofos da educação separados por quase um século, evidenciando fragilidades e apontando caminhos para enfrentar o processo de desintegração da escola, cuja essência formativa se encontra cada vez mais ameaçada na contemporaneidade.

Por fim, destaca-se que a rede pública de ensino se beneficia significativamente dos subsídios ofertados por esta pesquisa, os quais podem orientar reflexões e ações voltadas à

organização de estruturas curriculares, à formação de professores e laboratoristas, assim como à ampliação de estratégia para o trabalho com a cultura *maker* nas escolas.

6.2 Percepções

O presente trabalho buscou investigar caminhos para uma maior apropriação dos Laboratórios *Maker* de Aprendizagem baseado no protagonismo dos alunos em escolas públicas. Para tanto, baseou-se, principalmente, em Nóvoa, Dewey e Resnick. Ao desenvolver uma metodologia baseada nos 4Ps da Aprendizagem Criativa, percebeu-se que existe um potencial para alcançar uma transformação da escola rumo a uma metamorfose que enfrente os desafios da educação do século XXI.

Durante o desenvolvimento da pesquisa, constatou-se que os alunos demonstraram, de diferentes formas, posturas protagonistas, principalmente através da participação em tomadas de decisões, mostrando liderança, engajamento e aprendizagem por meio de métodos não tradicionais. Através dos registros no diário de bordo e observações do monitor do laboratório *maker*, foi possível destacar que, aos poucos, os alunos integraram o Laboratório *Maker* de Aprendizagem em suas rotinas de formação.

Outro aspecto importante destacado foi a metodologia de formação dos alunos *maker* baseado nos 4Ps da Aprendizagem Criativa de Resnick: Projetos, Paixão, Pares e Pensar Brincando, juntamente com as regras do movimento maker presentes na obra de Hatch (2013). A definição de papéis específicos para os alunos constituiu um mecanismo de responsabilização em relação às funções assumidas durante o desenvolvimento do projeto, funcionando como um referencial orientador para sua atuação. Tal atribuição de funções pode ser compreendida como uma forma de controle e delimitação das ações dos estudantes no trabalho. Nessa perspectiva, conforme argumenta Dewey (2023), o controle é um elemento necessário para assegurar a liberdade do discente, de modo que, neste contexto, a designação de papéis mostrou-se positiva ao viabilizar a participação ativa dos alunos no projeto.

Além disso, a pesquisa remeteu-se a uma escola metamorfoseada, proposta por Nóvoa (2022). Esse fator foi possível identificar através dos quatro pilares postos pelo autor. A transdisciplinaridade aconteceu nas atividades, ao integrar conhecimentos das áreas da robótica, matemática, biologia, pensamento científico e cultura digital. A pesquisa ainda contou com um aspecto intergeracional, havia alunos de diferentes anos escolares e idades, em que a interação entre eles permitiu que todos pudessem aprender e ensinar. Com a presença dos monitores científico e tecnológico, alcançou-se a pluridocência: enquanto o

primeiro colaborava com questões relacionadas ao pensamento computacional, o segundo focava-se em colaborar com a instrumentalização dos alunos para o projeto. Por fim, os conhecimentos construídos foram extramuros, considerando aquilo que transcende o espaço formal de ensino, conectando e engajando os alunos em seus processos formativos.

Entretanto, a presente investigação encontrou algumas limitações, sendo o principal fator limitador o tempo. Por se tratar de um estudo vinculado a um curso de mestrado, houve a necessidade de cumprir um prazo estabelecido para sua realização, o que permitiu apenas a execução de testes iniciais voltados à compreensão de fatores que favorecem a apropriação dos Laboratórios *Maker* de Aprendizagem. Outrossim, o tempo reduzido também impactou a capacidade da escola em se organizar em relação à pesquisa, comprometendo etapas como a seleção dos alunos *makers*, a divulgação do projeto junto às turmas e a própria implementação das atividades. Essa limitação pode, inclusive, justificar a desistência de uma das alunas e a ausência de participação de outros estudantes. Para viabilizar o estudo dentro do prazo disponível, realizou-se um estudo inicial em apenas uma escola, o que não possibilitou uma generalização da metodologia, impossibilitando o controle integral dos resultados.

Para estudos futuros, pretende-se explorar mais ainda os pontos que demonstraram eficiência, contemplando, ainda, um período de execução mais extenso e distribuído de forma equilibrada ao longo das diferentes fases de desenvolvimento. É desejável que a metodologia proposta seja aplicada em nível de rede, possibilitando a coleta de um volume maior de dados, logo ampliando as possibilidades de análise. Ressalta-se, também, a necessidade de incorporar instrumentos adicionais, como questionários dirigidos a estudantes e educadores, de modo a aprofundar a compreensão e a validação da abordagem metodológica apresentada.

Apesar dos desafios, esta pesquisa se encerra apresentando indicadores importantes para compreender maneiras de integrar esses novos espaços de aprendizagem à rotina escolar, promovendo a apropriação dos alunos enquanto protagonistas de suas jornadas formativas. Desse modo, vislumbra-se a possibilidade de catalisar uma metamorfose para uma escola mais significativa, criativa e emancipatória.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA BRASIL. OCDE avalia pensamento criativo de estudantes em 64 países. *Agência Brasil*, Brasília, 2024. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2024-06/ocde-avalia-pensamento-criativo-de-estudantes-em-64-paises>. Acesso em: 5 mar. 2025.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. 12. ed. Porto: Porto Editora, 1999.
- CARVALHO, A. M. P. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, p. 765–794, 2018.
- COPPETE, M. C. Diários de bordo e ensaios pedagógicos: possibilidades para pensar a formação de professores na modalidade de educação a distância. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL HISTÓRIA DO TEMPO PRESENTE, 2., 2014, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: UFSC, 2014.
- CORDEIRO, L. F.; GUÉRIOS, S. C.; PAZ, D. P. Movimento Maker e a Educação: A tecnologia a favor da construção do conhecimento. *Revista Mundi Sociais e Humanidades*, Curitiba, v. 4, n. 1, jan./jul. 2019. Disponível em: [https://periodicos.ifpr.edu.br/index.php?journal=MundiSH&page=article&op=download&path\[\]=735&path\[\]=370](https://periodicos.ifpr.edu.br/index.php?journal=MundiSH&page=article&op=download&path[]=735&path[]=370). Acesso em: 5 jun. 2022.
- DEWEY, J. *Experiência e educação*. Petrópolis: Vozes, 2023.
- _____. Meu credo pedagógico. *School Journal*, v. 54, 1897.
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia*. São Paulo: Cortez, 1996.
- _____. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1968.
- FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO (FNDE). *Manual de orientações técnicas*. Vol. 3. Brasília: FNDE, 2023.
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- _____. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 7. ed. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2019. E-book. ISBN 9788597020991. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597020991/>. Acesso em: 29 jul. 2024.
- GOOGLE. Google Maps. [S.l.]: Google, [2025]. Disponível em: <https://www.google.com/maps>. Acesso em: 1 maio 2025.
- HATCH, M. *The maker movement manifesto: rules for innovation in the new world of crafters, hackers, and tinkerers*. New York: McGraw-Hill Education, 2013.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Passo Fundo. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rs/passo-fundo.html>. Acesso em: 4 mar. 2025.

LEITE, L.; AFONSO, A. S. *Aprendizagem baseada na resolução de problemas: características, organização e supervisão*, 2001.

LOPES, R. J.; MIRANDA, P. *Darwin sem frescura*. São Paulo: HarperCollins, 2018.

MASETTO, M. T. Docência universitária: repensando a aula. In: TEODORO, A. (Org.). *Ensinar e aprender no ensino superior: por uma epistemologia pela curiosidade da formação universitária*. São Paulo: Cortez; Mackenzie, 2003.

MASSCHELEIN, J.; SIMONS, M. *Em defesa da escola: uma questão pública*. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

MORIN, E. Éloge de la métamorphose. *Le Monde*, Paris, 9 jan. 2010. Disponível em: https://www.lemonde.fr/idees/article/2010/01/09/eloge-de-la-metamorphose-par-edgar-morin_1289625_3232.html. Acesso em: 2 mai. 2025.

NÓVOA, A. *Pedagogia do encontro*. In: GAIO ALVES, M. (Coord.). *Pedagogia do encontro*. Lisboa: [s.n.], 2023. p. 28.

_____. *Escolas e professores: proteger, transformar, valorizar*. Brasília: SEC/IAT, 2022.

_____. A pandemia de Covid-19 e o futuro da educação. *Revista Com Censo: Estudos Educacionais do Distrito Federal*, v. 7, n. 3, p. 8–12, 2020.

_____. O futuro da universidade: o maior risco é não arriscar. *Revista Contemporânea de Educação*, v. 14, n. 29, p. 54–70, 2019.

_____. Educação 2021: para uma história do futuro. *Educação, Sociedade & Culturas*, n. 41, p. 171–185, 2014.

_____. Escola em transformação: o lugar dos professores. [Palestra]. Fundação SM Brasil, 18 nov. 2021. YouTube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=AEADBbcmiZ8>. Acesso em: 1 mai. 2025.

OECD. *PISA 2022 results (volume I): the state of learning and equity in education*. Paris: OECD Publishing, 2023.

PASSO FUNDO (RS). Secretaria Municipal de Educação. *SME Report*. Passo Fundo, 2025. Disponível em: <https://www.canva.com/design/DAGW8xLgXsc/57OhJY3i0vUtofut9VTJPw/view>. Acesso em: 2 mai. 2025.

RESNICK, M. *Jardim de infância para a vida toda: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos*. São Paulo: Penso, 2020.

ROSSETTO, A. G. M.; MARAFON, G.; BREZOLIN, J. M. L. Protagonismo dos estudantes que desenvolvem atividades junto a um núcleo de tecnologia. *Revista Contexto & Educação*, n. 39, v. 121, e13733, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2024.121.13733>. Acesso em: 15 fev. 2025.

SERRES, M. *Petite Poucette*. Paris: Éditions Le Pommier, 2012.

VYGOTSKY, L. S. *Do ato ao pensamento*. Lisboa: Moraes, 1975.

WOWL EDUCATION. Quem é o professor Mitchel Resnick? *Blog WOWL*, 2024. Disponível em: <https://blog.wowl.com.br/quem-e-o-professor-mitchel-resnick/>. Acesso em: 8 jan. 2025.

APÊNDICE A - Roteiro de Entrevista Semiestruturada com Monitor

O presente instrumento de pesquisa busca coletar dados para uma investigação a respeito da apropriação dos Espaços *Maker* de Aprendizagem. Suas respostas contribuirão para um melhor entendimento sobre o assunto. Esta entrevista é direcionada ao monitor desse espaço de aprendizagem.

- 1 - Como você avalia o interesse e o engajamento dos alunos nas atividades realizadas ao longo do período?
- 2 - Na sua opinião, o que motivou os alunos a participar das atividades no Espaço Maker de Aprendizagem?
- 3 - Em poucas palavras, como você descreveria a atividade realizada pelos alunos? O que foi desenvolvido?
- 4 - De que forma você, como monitor, participou das atividades?
- 5 - Na sua percepção, qual foi o papel dos alunos nas atividades? Você os percebeu como protagonistas?
- 6 - Os alunos propuseram ideias ou soluções durante as atividades? Poderia dar exemplos?
- 7 - Que habilidades ou competências você acha que os alunos desenvolveram ou colocaram em prática ao longo desse período?
- 8 - Você percebe alguma mudança ou evolução na forma como os alunos se apropriaram do espaço ao longo do tempo?

APÊNDICE B - Diário de bordo

Encontro 1 - 22/05/2025

No dia 22/05 iniciei a pesquisa de campo com sete alunos presentes no Laboratório Maker de Aprendizagem de uma escola da rede municipal, a escola atende os alunos em dois turnos, então apesar de os alunos participantes do projeto estarem em turno inverso durante esta manhã, a escola está cheia de alunos. Encontrei um ambiente organizado, preparado com equipamentos e a monitora já estava no espaço. Além dos alunos, o monitor e eu, encontrava-se um professor da rede. Começamos a manhã comigo apresentando os papéis aos alunos escolhidos pela escola para compor o grupo de alunos maker, mas também ressalttei a importância da participação dos demais alunos presentes na sala para a participação no projeto. Percebi nos alunos empolgação ao saberem de seus papéis, estavam animados e ansiosos para saber o que fariam a partir daí. Com os papéis definidos e apresentados, cientista, engenheiro, comunicador e líder, apresentei os papéis dos professores onde o monitor passa a ser consultor tecnológico e o professor da rede passa a ser o consultor científico.

O consultor científico retomou a importância de um projeto que já estava em funcionamento na escola, o Ki da Horta. Este projeto consiste em manter uma horta comunitária na escola, onde os alunos cuidam e desenvolvem diversas atividades trabalhando componentes curriculares como da ciência natural, sustentabilidade e etc. Dado esta retomada sobre este projeto, o consultor científico sugeriu que fosse realizada uma solução automatizada para irrigação desta horta e então os alunos dividiram-se em grupos, o cientista e o engenheiro ficaram com o consultor tecnológico e o comunicador e o líder ficou com o consultor científico. Andando pelos grupos observei que já estavam levantando hipóteses de como poderiam trabalhar da melhor forma possível. Enquanto o grupo do consultor científico planejava estratégias para convidar mais alunos para participar e desenhava uma apresentação do projeto no site de criação de slides Canva, o outro grupo concentrou-se em buscar por soluções já existentes na internet para que pudessem ter um ponto de partida.

Após um tempo, os alunos decidiram que seria importante visitar a horta para estudar as melhores possibilidades de levar energia elétrica e uma fonte de água, então tomaram a iniciativa de ir até a horta estudar o ambiente, suas possibilidades e desafios. Chegando na horta uma aluna levantou uma referência de um filme que havia assistido, relatando que mesmo frente às dificuldades o importante era surgir com uma solução para o problema.

O problema encontrado foi que a horta ficava distante da estrutura da escola, há um grande gramado, então levar eletricidade até lá é um desafio. Um dos alunos, o engenheiro, sugeriu a possibilidade de trabalhar-se com baterias, porém o consultor científico questionou se seria necessário que a instalação de sensores fosse na horta, visto que quando chove molha todo aquele campo, inclusive próximo a escola.

Os alunos decidiram voltar para o Laboratório Maker de Aprendizagem para listar o que precisam e discutir ideias de como poderiam executar, a partir deste momento, o consultor científico é chamado pelos alunos para orientá-los a respeito de um circuito que haviam encontrado na internet. Após cerca de 2h após minha chegada, os alunos apareceram com uma solução e apresentaram para todos a ideia. Ficou como tema de casa estudar mais sobre o projeto e a viabilidade de implementação. Separaram os itens que precisam e me solicitaram alguns itens que não havia na escola.

Encontro 2 - 30/05/2025

O dia amanheceu muito frio e chuvoso, as expectativas que os alunos fossem participar na escola eram baixas. Chegando na escola constatei que meu anseio era correto, somente dois alunos vieram participar desta manhã. Ao começarem a retomada do projeto, um aluno questionou sobre o “tema de casa” que havia sido definido. Os alunos contaram que conversaram com o professor de ciências com o objetivo de entender melhor como funcionava a irrigação da horta, na qual descobriu-se que era regada “quando lembrada”.

Percebi que os dois alunos que vieram estavam muito dedicados e com muita vontade de fazer acontecer, juntaram as peças que haviam separado na última aula e começaram a montar o projeto. Com 35 minutos de encontro os alunos já tinham a primeira versão funcional do projeto, para testar um dos alunos sugeriu que se coletasse terra em potes para poder medir como o sensor se comporta na terra seca e na terra molhada. Não haviam potes na sala, porém um dos alunos pegou um litro de refrigerante vazio e começou a cortar, sem mesmo pedir para ninguém, foi lá e fez. Com os dois potes feitos de material reciclado, os alunos desceram até a horta para coletar terra.

Enquanto os alunos estavam sujando as mãos, um deles começou a pensar em voz alta, perguntou: “Como funciona a chuva? Ela já não irriga a horta?”, então ele mesmo achou a resposta, refletindo percebeu que a chuva era imprevisível e que haviam dias que não chove por longos períodos. Nos direcionamos para a sala e os alunos testaram com um pote molhado e o outro seco, verificaram que o projeto estava funcionando.

Por fim, os alunos testaram alguns componentes que haviam pedido para eu levar, notaram que precisam de adaptadores e uma extensão de energia. Questionei a metragem que seria precisa, sugeri uns 7 metros, um dos alunos levantou e pegou uma trena e começou a medir a sala, depois de algumas medidas ele disse: “10 metros, professor! Para garantir...”. O dia terminou em um clima de ansiedade para o próximo encontro, afinal eles testariam o projeto de irrigação já instalado no local.

Encontro 3 - 03/06/2025

Mais uma manhã com frio e chuva, iniciei a manhã com poucas esperanças de que os alunos iriam até a escola para um projeto paralelo. Chegando na escola entrei na sala e tive uma boa surpresa, os alunos no projeto somaram a 7 presentes no dia de hoje. Estavam muito animados e empolgados, dentre os 7, 3 eram do grupo maker de alunos, somente a comunicadora havia desistido do projeto. O primeiro passo do dia foi de explicar o projeto para os colegas novos, o engenheiro se disponibilizou a fazer essa tarefa e pegou o projeto e começou a explicar para eles como funcionava. A explicação foi de maneira simples e com a linguagem deles, não houve uso de termos técnicos, mas a essência do que cada peça fazia foi bem descrita pelo aluno.

Os alunos perceberam que algumas conexões haviam se desprendido, então um deles sugeriu que fosse feita uma soldagem nelas, neste momento intervir, afinal considero ser uma atividade com riscos grandes, eu mesmo fui e com um ferro de solda, soldei. Neste caso entendi que o ideal seria o monitor tecnológico ter intervido, mas percebi que o sujeito não tinha familiaridade com ferro de solda e estanho, para a segurança do projeto, resolvi intervir.

Percebi que entre os alunos novos, um deles se destacava com muito espírito de liderança, buscava por soluções, discutia ideias, pegava ferramentas e gostava de assumir a frente e fazer. O aluno que se destacava sugeriu que deveríamos desenvolver um compartimento de proteção para o circuito, buscou o monitor tecnológico para solicitar uma caixinha cortada na cortadora a laser.

Ao conversarem sobre a organização do projeto, uma das alunas novas que apareceu no dia de hoje se disponibilizou a ser a nova comunicadora, porém o projeto já andava para seu final, inclusive muito mais cedo do que imaginava, então ela se ocupou de tirar alguns registros fotográficos.

No último encontro, testaram com potes de terra dentro do Laboratório Maker de Aprendizagem, hoje era dia de testar em loco, na horta. Levaram todo equipamento para baixo,

cada um levando uma parte do projeto. Chegando lá aquele aluno com espírito de liderança de prontidão começou a retirar a mangueira que estava conectada na torneira e a instalar o circuito que eles haviam desenvolvido. O clima era de muita animação, haviam risadas e brincadeiras o tempo todo, mas sem perder o foco de fazer o projeto acontecer, os sentimentos que percebi eram de ansiedade, expectativa e trabalho em equipe.

Com o projeto instalado, os alunos precisavam conectar na energia, em tom de brincadeira um deles me perguntou: “posso quebrar uma janela para passar o cabo para dentro? Pelo bem da ciência!”, é claro que neguei o pedido, mas demos risadas da situação e da proposta do aluno. Por fim, através de um buraco no muro, conseguiram conectar a energia e o projeto estava pronto para funcionar.

Os alunos encontraram um primeiro problema, a água parecia não fluir através da válvula. O tempo passou, cercado de investigação e idas e vindas até a horta para entender o que poderia estar acontecendo, até que um dos alunos pediu: “essa válvula não tem um lado certo? Será que não está virada?”. Ao conferirem, de fato, havia uma ligeira sinalização do lado que a água deve fluir que não foi percebida até o momento. Os alunos desmontaram e montaram novamente.

O projeto começou a funcionar, a água estava chegando até a horta, porém em uma frequência indeterminada. Um dos alunos começou a analisar o código e pediu ajuda para mim ajudar a entender o que as variáveis daquele código significavam. Mais uma vez achei que esta era a hora do consultor tecnológico intervir, porém, o tempo estava curto, chegava próximo às 11h da manhã, horário que os alunos costumam sair para suas casas, então resolvi ajudar.

Outro problema identificado foi o que a torneira apresentava alguns vazamentos, aquele aluno que se destacou me solicitou uma fita veda rosca, entreguei a ele e comentei: “Boa sorte, eu nunca utilizei uma dessas na minha vida”, e de prontidão o aluno respondeu empolgado: “Eu também não, mas vamos nessa!”. Com a válvula bem vedada e mais alguns testes, os alunos constataram que o projeto estava pronto e funcionando. Ali encerrou-se a atividade do dia removendo o projeto do local e levando até o laboratório para os ajustes finais.

Encontro 4 - 09/06/2025

Esta manhã chego na escola empolgado para a conclusão do projeto, chego na sala e 7 alunos estavam presentes nela, os mesmos 3 do grupo maker permaneceram da aula passada.

O dia de hoje foi reservado para montar o projeto definitivo, uma versão final. Os alunos questionaram onde poderia ficar guardado esse projeto, um deles sugeriu que fosse montada uma caixinha com a cortadora a laser, pediram ajuda para o consultor tecnológico que auxiliou os alunos a imprimir uma caixa de madeira impressa no Laboratório Maker de Aprendizagem.

Enquanto alguns alunos acompanhavam a impressão da caixa, os outros alunos decidiram que o melhor a se fazer era colar o circuito com cola quente para impermeabilizar e fixar melhor as conexões. Enquanto isso, avisto um aluno revisando o código utilizado, ele estava sozinho e por conta própria pegou o computador e começou a ler e tentar entender o código que haviam pego da internet.

Com o projeto pronto e montado no Laboratório Maker de Aprendizagem, decidiram que era hora de montar na horta. Chegando lá, o consultor científico convidou os alunos a pensarem e maneiras mais eficazes de espalhar as mangueiras pela horta. Depois de discussões de ideias, chegaram à conclusão que ao encher a mangueira ela se portava de uma maneira diferente do que com ela vazia, então deram voltas em hastes de madeira e distribuíram a água. Enquanto uns mexiam na horta, se sujando, outros acompanhavam de fora e opinavam sobre as estratégias. Neste momento, uma cena que me marcou foi de uma aluna através da grade recolhendo as mangas da blusa de um dos colegas.

Ficamos por mais uma hora nas redondezas da horta, analisando o projeto funcionar e os alunos animados com o que tinham feito. Ao final, voltamos para o Laboratório Maker de Aprendizagem e lá, fiz uma fala parabenizando a todos pelo empenho. Pedi o que haviam aprendido com o projeto, as primeiras respostas foram mais genéricas como “muita coisa”, mas logo começaram a expressar o que haviam aprendido. O engenheiro destacou a importância do trabalho em equipe, o cientista comentou a importância de manter a horta deles saudável e, por fim, um aluno pediu uma salva de palmas para mim, por ter levado o projeto até eles.

Ao fim fomos comunicados que haveria uma visita das turmas iniciais à horta e que poderíamos explicar o projeto para os alunos ajudarem a conservar os equipamentos. Os alunos comentaram sobre a indisponibilidade naquele dia seguinte, porém eu comentei que iria e os ajudaria nesta missão.

Encontro 5 - 10/06/2025

Para o dia de hoje não há muitos registros importantes. Na escola apenas 3 alunos conseguiram estar presentes neste último dia. Era dia de encontrar turmas do ano inicial para apresentar para eles a horta e a nova invenção feita pelos alunos. Como fomos avisados de última hora não tivemos tempo de organizar uma apresentação, então tomei a frente e mostrei o projeto desenvolvido pelos alunos para os demais.

O que me chamou a atenção neste dia foi os 3 alunos presentes estarem sempre em volta, cuidando, alcançando ferramentas e conduzindo os demais alunos para a atividade de apresentação. Os alunos levavam os outros até o projeto, depois conduziam até a horta e até entraram na horta para demonstração do projeto em funcionamento.

APÊNDICE C - Transcrição da Entrevista Semiestruturada com Monitor

Este apêndice apresenta a transcrição integral da entrevista realizada com o monitor tecnológico. A entrevista ocorreu via videoconferência no dia 18/06/2024, sem interrupções e com tempo ilimitado. Segue o texto com as respostas do entrevistado.

1 - Como você avalia o interesse e o engajamento dos alunos nas atividades realizadas ao longo do período?

Monitor: Eu acho que foi bem importante para os alunos, eles foram super engajados, ficaram bem entusiasmados, preocupados, com medo no início de como iam (desenvolver o projeto). Os alunos (maker) não fazem parte do clube de robótica que a gente tem na escola, mas foi bem visto por eles, se esforçaram.

Entrevistador: E você acha que houve ganho em ter alunos presentes que faziam parte do clube de robótica junto com os alunos maker?

Monitor: Sim, com certeza.

2 - Na sua opinião, o que motivou os alunos a participar das atividades no Espaço Maker de Aprendizagem?

Monitor: Eu acho que foi pela forma como foi feito, algo diferente, fora da sala de aula, eles botarem a mão na massa, se esforçar, pesquisar.

3 - Em poucas palavras, como você descreveria a atividade realizada pelos alunos? O que foi desenvolvido?

Monitor: Foi um desafio, que deu super certo. Os alunos trabalharam em equipe.

4 - De que forma você, como monitor, participou das atividades?

Monitor: Eu auxiliei em algumas dúvidas que os alunos tinham, nos componentes.

5 - Na sua percepção, qual foi o papel dos alunos nas atividades? Você os percebeu como protagonistas?

Monitor: Sim, tiveram muita voz ativa. Quando o aluno Ricardo [nome fictício] sem ninguém mandar foi e conectou as mangueiras, os outros alunos também na hora de esticar as mangueiras na horta.

6 - Os alunos propuseram ideias ou soluções durante as atividades? Poderia dar exemplos?

Monitor: Os alunos deram ideias também. O José [nome fictício] dava muitas ideias, algumas que ele não tinha muita noção, mas que ele propôs, falou, teve a vontade de falar.

7 - Que habilidades ou competências você acha que os alunos desenvolveram ou colocaram em prática ao longo desse período?

Monitor: Sim, o trabalho em equipe. responsabilidade, a medição de mangueiras, cálculo de tempo para irrigação.

8 - Você percebe alguma mudança ou evolução na forma como os alunos se apropriaram do espaço ao longo do tempo?

Monitor: Com certeza, esses alunos que participaram, sim. Tanto até que depois do final do projeto eles já vieram (mais vezes) para a sala pedindo qual era o próximo projeto que eles iriam fazer, “fica a critério de vocês”.

ANEXO A - Termo de Autorização da Escola



AUTORIZAÇÃO DA ESCOLA

Eu, [REDACTED], diretora da Escola Municipal de Ensino Fundamental [REDACTED] autorizo o(a) discente do Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGEDU da Universidade de Passo Fundo, Gustavo Marafon, a realizar a pesquisa intitulada “Proposta de Apropriação de Makerspaces de escolas públicas baseada no protagonismo dos alunos”, no período de Junho a Julho de 2025.

Passo Fundo, 25 de junho de 2025.

