



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**

**Faculdade de Educação**

**DESIRÉE MOURA RODRIGUES DA SILVA**

**PROPOSTA DE INOVAÇÃO EDUCACIONAL MEDIATIZADA PELO MOODLEBOX:  
DESENVOLVIMENTO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA APOIADA NA APRENDIZAGEM  
COLABORATIVA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Campinas

2024

DESIRÉE MOURA RODRIGUES DA SILVA

**PROPOSTA DE INOVAÇÃO EDUCACIONAL MEDIATIZADA PELO MOODLEBOX:  
DESENVOLVIMENTO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA APOIADA NA APRENDIZAGEM  
COLABORATIVA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

*Dissertação apresentada à Faculdade de Educação da  
Universidade Estadual de Campinas como parte dos  
requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestra em  
Educação, na área de Educação.*

Orientadora: Profa. Dra. Mônica Cristina Garbin

ESTE TRABALHO CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA  
DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELA ALUNA DESIRÉE  
MOURA RODRIGUES DA SILVA E ORIENTADA PELA  
PROFA. DRA. MÔNICA CRISTINA GARBIN

Campinas

2024

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)  
Biblioteca da Faculdade de Educação  
Gustavo Lebre de Marco - CRB 8/7977

Si38m Silva, Desirée Moura Rodrigues da, 1996-  
Proposta de inovação educacional mediatizada pelo moodlebox : desenvolvimento de uma sequência didática apoiada na aprendizagem colaborativa para o ensino de matemática no ensino fundamental / Desirée Moura Rodrigues da Silva. – Campinas, SP : [s.n.], 2024.

Orientador: Mônica Cristina Garbin.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Faculdade de Educação.

1. MoodleBox. 2. Sequência didática. 3. Ensino de matemática. 4. Tecnologia educacional. I. Garbin, Mônica Cristina. II. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Faculdade de Educação. III. Título.

Informações Complementares

**Título em outro idioma:** MoodleBox : development of a didactic sequence supported by collaborative learning for teaching mathematics in elementary education

**Palavras-chave em inglês:**

MoodleBox

Didactic sequence

Teaching mathematics

Educational technology

**Área de concentração:** Educação

**Titulação:** Mestra em Educação

**Banca examinadora:**

Mônica Cristina Garbin [Orientador]

Roberto Massi de Oliveira

Edison Trombeta de Oliveira

**Data de defesa:** 19-06-2024

**Programa de Pós-Graduação:** Educação

**Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)**

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0009-0004-7460-4939>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/2879908805302342>

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**

**Faculdade de Educação**

**DISSERTAÇÃO**

**PROPOSTA DE INOVAÇÃO EDUCACIONAL MEDIATIZADA PELO  
MOODLEBOX: DESENVOLVIMENTO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA  
APOIADA NA APRENDIZAGEM COLABORATIVA PARA O ENSINO DE  
MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

**DESIRÉE MOURA RODRIGUES DA SILVA**

**COMISSÃO JULGADORA:**

Professora Doutora Mônica Cristina Garbin  
Professor Doutor Roberto Massi de Oliveira  
Professor Doutor Edison Trombeta de Oliveira

A Ata da Defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no SIGA/Sistema de Fluxo de Dissertação/Tese e na Secretaria do Programa da Unidade.

2024

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esta dissertação aos meus pais, que, apesar de não terem tido a oportunidade de completar seus estudos, lutaram incansavelmente para que seus filhos pudessem alcançar esse objetivo. Obrigada por me ensinarem, desde a infância, o valor inestimável da Educação. Sem vocês, este mestrado jamais teria sido possível.

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para a realização desta dissertação.

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, por me guiar e fortalecer ao longo desta jornada.

Agradeço aos meus pais, Marinalva e Reginaldo, que com muito esforço e dedicação, me proporcionaram as condições necessárias para que eu pudesse estudar.

Ao meu noivo e companheiro de vida, Vitor, agradeço pelo amor, paciência e apoio inabaláveis. Você é meu porto seguro e meu maior incentivador, e sem o seu suporte, esta caminhada teria sido muito mais difícil.

A minha orientadora, Mônica Garbin, devo um agradecimento especial. Sua compreensão, paciência e orientação foram fundamentais para a finalização deste trabalho. Sou profundamente grata por todo o conhecimento, dedicação e apoio que recebi ao longo do mestrado.

A Rhaiza e Katianny, minhas melhores amigas do Ensino Médio e da Graduação, respectivamente. Obrigada por terem estado ao meu lado em mais uma etapa da minha vida acadêmica. Dividir com vocês os desafios desta jornada fez toda a diferença, e sou muito grata por cada palavra de incentivo, cada gesto de carinho e pela amizade que compartilhamos.

Aos meus colegas de trabalho do Freitas Azevedo, que entendem profundamente os desafios de atuar em uma escola periférica e, ainda assim, se dedicam todos os dias a fazer o melhor possível com os recursos que temos.

A todos os professores e colegas do programa de pós-graduação, agradeço pelas valiosas contribuições e pelo aprendizado compartilhado. Suas críticas construtivas e incentivos foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho.

Gostaria de expressar minha sincera gratidão ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro concedido através da bolsa de estudos durante o meu mestrado (**Número do processo:** 131120/2020-4). Este auxílio foi fundamental para que eu pudesse me dedicar integralmente à pesquisa e ao desenvolvimento desta dissertação durante 24 meses. Agradeço ao CNPq pela confiança em meu trabalho e pela contribuição para o avanço da ciência e da Educação no Brasil.

Por fim, agradeço a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a concretização deste mestrado. A cada um de vocês, o meu mais sincero muito obrigado.

## RESUMO

As novas tecnologias têm transformado continuamente a forma como as pessoas vivem, trabalham, se relacionam e adquirem conhecimento. No contexto educacional, a infraestrutura física das escolas é essencial para a implementação de práticas pedagógicas mediadas por tecnologias. Entretanto, desafios significativos, como a insuficiência de equipamentos e a falta de conectividade à *internet*, dificultam o desenvolvimento dessas práticas. Nesse cenário, o MoodleBox apresenta-se como uma ferramenta tecnológica promissora. Trata-se de um dispositivo portátil e autônomo que funciona como um servidor Moodle, criando uma rede *Wi-Fi* local que permite que professores e alunos trabalhem em um ambiente de aprendizagem digital, mesmo em locais remotos ou em situações em que a infraestrutura tecnológica é limitada. Esta pesquisa teve como objetivo aplicar o MoodleBox como uma solução tecnológica para promover a inovação educacional por meio de uma sequência didática na disciplina de Matemática para o 8º ano do Ensino Fundamental – Anos Finais. Para isso, foram realizados os seguintes passos: simulação da aplicação do MoodleBox em sala de aula; elaboração de uma sequência didática na disciplina de matemática a ser desenvolvida no MoodleBox; e análise, sob a perspectiva docente, das potencialidades do MoodleBox como ferramenta educacional que oportuniza o ensino mediado por tecnologias sem depender de acesso à *internet*. Concluiu-se que o dispositivo oferece potencialidades significativas para a Educação, revelando-se uma ferramenta valiosa em variados contextos educacionais.

**Palavras-chave:** MoodleBox; Sequência didática; Ensino de matemática; Tecnologia educacional.

## ABSTRACT

New technologies have continuously transformed the way people live, work, interact, and acquire knowledge. In the educational context, the physical infrastructure of schools is essential for the implementation of technology-mediated pedagogical practices. However, significant challenges, such as insufficient equipment and lack of internet connectivity, hinder the development of these practices. In this scenario, MoodleBox emerges as a promising technological tool. It is a portable and autonomous device that functions as a Moodle server, creating a local Wi-Fi network that allows teachers and students to work in a digital learning environment, even in remote locations or situations where technological infrastructure is limited. This research aimed to apply MoodleBox as a technological solution to promote educational innovation through a didactic sequence in the subject of Mathematics for the 8th grade of Elementary Education – Final Years. To achieve this, the following steps were taken: simulation of the MoodleBox application in the classroom; development of a didactic sequence in the subject of Mathematics to be implemented on the MoodleBox; and analysis, from the teacher's perspective, of the potential of MoodleBox as an educational tool that facilitates technology-mediated teaching without relying on internet access. It is concluded that the device offers significant potential for Education, proving to be a valuable tool in various educational contexts.

**Keywords:** MoodleBox; Didactic sequence; Teaching mathematics; Educational technology.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP - Aprendizagem Baseada em Projetos

AVA - Ambiente Virtual de Aprendizagem

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

BYOD - *Bring Your Own Devices* (Traga seu próprio dispositivo)

CLS - *Collaborative Learning Software* (Software de Aprendizagem Colaborativa)

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

FAQs- *Frequently Asked Questions* (Perguntas Frequentes)

HD - *Hard Disk* (Disco Rígido)

Ideb - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

Inep - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

LMS - *Learning Management System* (Sistema de Gestão de Aprendizagem)

MOOC - *Massive Open Online Course* (Curso Online Aberto e Massivo)

Moodle - *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (Ambiente Modular de Aprendizagem Dinâmico Orientado a Objetos)

OVL - *Online Learning Environments* (Ambientes de Aprendizagem Online)

PCNs - Parâmetros Curriculares Nacionais

PDF - *Portable Document Format* (Formato Portátil de Documento)

PISA - Programa de Avaliação Internacional de Estudantes

PUC-PR - Pontifícia Universidade Católica do Paraná

PUC-Rio - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Saeb - Sistema de Avaliação da Educação Básica

TICs - Tecnologias da Informação e Comunicação

TPE - Todos pela Educação

UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro

UnB - Universidade de Brasília

Unicamp - Universidade Estadual de Campinas

URL - *Uniform Resource Locator* (Localizador Uniforme de Recursos)

USP - Universidade de São Paulo

VLE - *Virtual Learning Environment*

www - *World Wide Web* (Rede Mundial de Computadores)

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2 INOVAÇÕES EDUCACIONAIS.....</b>	<b>22</b>
2.1 DEMANDAS POR INOVAÇÕES EDUCACIONAIS .....	22
2.2 INOVAÇÕES EDUCACIONAIS TECNOLÓGICAS .....	24
<b>3 MOODLEBOX COMO UMA PROPOSTA DE INOVAÇÃO EDUCACIONAL TECNOLÓGICA.....</b>	<b>28</b>
3.1 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM .....	28
3.2 AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM MOODLE.....	31
3.3 O MOODLEBOX.....	36
<b>4 O ENSINO DE MATEMÁTICA E A APRENDIZAGEM COLABORATIVA COMO ALTERNATIVA PEDAGÓGICA PARA SEUS IMPASSE .....</b>	<b>44</b>
4.1 ADVERSIDADES NO ENSINO DE MATEMÁTICA .....	44
4.2 APRENDIZAGEM COLABORATIVA: PRESSUPOSTOS E POTENCIALIDADES PARA O ENSINO ...	49
4.3 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA .....	54
<b>5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>61</b>
5.1 MÉTODO DA PESQUISA.....	62
5.2 COLETA DE DADOS .....	62
5.3 ANÁLISE DOS DADOS.....	64
<b>6 RESULTADOS .....</b>	<b>65</b>
6.1 CONSTRUÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA .....	65
6.2 ANÁLISE DO MOODLEBOX.....	70
6.2.1 INOVAÇÃO DO MOODLEBOX.....	70
6.2.2 FERRAMENTAS E RECURSOS DO MOODLE QUE PROMOVEM A APRENDIZAGEM COLABORATIVA .....	73
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>88</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>91</b>
<b>APÊNDICE A — INSTALAÇÃO DO MOODLEBOX.....</b>	<b>99</b>

<b>APÊNDICE B — SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....</b>	<b>107</b>
<b>APÊNDICE C — SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO MOODLE .....</b>	<b>115</b>

## 1 INTRODUÇÃO

No contexto da globalização, a inovação é adotada como uma das condições básicas para o desenvolvimento e crescimento econômico dos países, isto porque, inovar oportuniza que as economias se adaptem melhor frente às mudanças que rapidamente acontecem, disponham de distintas abordagens diante desafios urgentes de desenvolvimento, aproveitem novas oportunidades e promovam avanços científicos, tecnológicos e no mercado de trabalho (Bocconi *et al.*, 2012; OECD, 2012; Popescu; Crenicean, 2012).

Como a Educação é uma das esferas elementares que atende às necessidades de uma sociedade, é imprescindível que as inovações também a abranja. De acordo com Nunes *et al.* (2015), as inovações educacionais podem ser compreendidas como uma ação pedagógica particularmente nova, onde ela irá promover melhorias no processo de ensino e aprendizagem e considerará os diferentes contextos escolares, bem como os interesses e necessidades dos alunos. É, portanto, inovando-se educacionalmente que se permitirá desenvolver nos estudantes competências e habilidades para que eles estejam amparados para atuar em um mundo complexo e interconectado que enfrenta rápidas mudanças tecnológicas, culturais e econômicas.

No âmbito das inovações educacionais, segundo Mykhailyshyn, Kondur e Serman (2018), elas podem ser classificadas por diferentes tipos, como inovação pedagógica, inovação científica e metodológica e inovação tecnológica. Em relação às inovações tecnológicas, o interesse desta pesquisa, de forma ampla, elas são compreendidas como o processo que gera e dissemina novas tecnologias na esfera social e econômica, objetivando o aumento da eficiência de algum processo de produção ou o aprimoramento de um produto ou serviço (Fuck; Vilha, 2012; Pinto, 2012). No contexto educacional, elas representam a adoção de novos ou aperfeiçoados métodos de ensino e aprendizagem, assim como de recursos tecnológicos que possam ser aliados às práticas pedagógicas (Mykhailyshyn; Kondur; Serman, 2018; TPE, 2014).

Muitos esforços têm sido empreendidos para o desenvolvimento de inovações que visam preparar os estudantes com habilidades e competências para enfrentar as demandas do século XXI, tais como flexibilidade, criatividade, liderança e trabalho em equipe. Neste contexto, as inovações educacionais tecnológicas destacam-se, uma vez que “o uso de novas tecnologias educacionais configura-se como uma estratégia que, se incorporada com propósito,

planejamento e eficiência, pode trazer diversos benefícios para os alunos, os professores, as escolas e, certamente, para todo o país” (TPE, 2014, p. 3–4).

Dada a importância das tecnologias para a educação, especialmente as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), referências nacionais e internacionais oferecem diretrizes para práticas educativas orientadas por essas ferramentas. Uma dessas referências é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A BNCC estabelece dez competências gerais que visam garantir um conjunto essencial de aprendizagens aos estudantes brasileiros (Brasil, 2018b). Entre essas competências, há uma especificamente destinada ao uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no ensino. A BNCC reconhece que as mudanças provocadas pelos avanços tecnológicos impactam os estudantes, não apenas como consumidores, mas também como atores. Portanto, é necessário prepará-los para lidar com as TICs de maneira eficaz (Brasil, 2018b).

Ao longo da leitura da BNCC, fica evidente a importância atribuída às TICs no apoio às práticas pedagógicas. A BNCC destaca o potencial das TICs para promover aprendizagens mais significativas e apoiar a implementação de metodologias de ensino ativas pelos professores. Além disso, as TICs podem despertar o interesse e engajamento dos estudantes, ao mesmo tempo em que proporcionam oportunidades para alfabetização, letramento e inclusão digital (Brasil, 2018b).

Contudo, ainda que a BNCC e outros documentos mundiais, como OCDE (2010) e OECD (2016), chame a atenção para as necessidades e as potencialidades das TICs nas práticas educacionais, a adoção delas não aconteceu de forma tão rápida e intensa como se esperava (OECD, 2016). Entre os fatores que causam este cenário, dois chamam a atenção: a formação docente, que ainda é insatisfatória na preparação dos professores para que adotem práticas pedagógicas que sejam mediadas pelas tecnologias (OCDE, 2010), e a falta de infraestrutura física, como insuficiência de equipamentos e falta de conectividade à *internet* (Jonhson, 2016).

No que diz respeito à infraestrutura escolar, esta é considerada um componente fundamental para a implementação de práticas pedagógicas mediadas por tecnologia na Educação. Sem uma infraestrutura adequada, torna-se inviável propor inovações educacionais de natureza tecnológica, no entanto, é importante notar que muitas escolas brasileiras enfrentam desafios significativos devido à falta de infraestrutura adequada (TPE, 2014).

Como uma alternativa para lidar com a carência de conectividade, que inviabiliza ou dificulta a adoção de práticas de ensino que tenham as tecnologias como alicerce, existe uma opção que os professores podem utilizar: o MoodleBox. Trata-se de um dispositivo móvel que hospeda o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle e é equipado com uma placa

*Raspberry Pi* – um computador de placa única do tamanho de um cartão de crédito – conforme ilustrado na Figura 1.

**Figura 1:** *Raspeberry Pi* um pequeno computador



**Fonte:** Raspberry Pi (2021)<sup>1</sup>.

A idealização do MoodleBox teve origem entre os anos de 2015 e 2016 em fóruns da comunidade francesa do Moodle, durante discussões sobre a criação de uma pequena caixa — semelhante a uma *case* para *Hard Disk* (HD) externo — que pudesse hospedar o AVA Moodle e possibilitasse que os professores levassem esse dispositivo para suas salas de aula (Méthot, 2016, tradução nossa). Nicolas Martignoni, professor de Matemática e de Ciências da Computação do Collège Sainte-Croix em Friburgo, França, e especialista em *e-learning*, foi o principal desenvolvedor do MoodleBox (Martignoni, 2016).

O MoodleBox opera sem a necessidade de acesso à *internet*. Basta ligá-lo para que ele crie uma rede local sem fio, permitindo que alunos se conectem a ele via *Wi-Fi* por meio de computadores, *tablets* ou até mesmo seus próprios *smartphones*, e utilizem todas as funcionalidades que o AVA Moodle oferece.

Diante das funcionalidades do MoodleBox, compreende-se que ele ganha notoriedade no contexto das inovações educacionais tecnológicas, pois permite a implementação de um ensino mediado por tecnologias sem depender de conectividade com a *internet*, o que é uma vantagem significativa em ambientes escolares com acesso limitado. Embora

---

<sup>1</sup> RASPBERRY PI. **Raspberry Pi 4**. 2021. Disponível em: <<https://www.raspberrypi.com/products/raspberry-pi-4-model-b/>>. Acesso em 10 jun. 2021.

o MoodleBox ainda dependa de certa infraestrutura escolar, como a disponibilidade de computadores ou dispositivos móveis para os alunos, ele possibilita que os professores utilizem diferentes metodologias em sala de aula através de um AVA. Além disso, o dispositivo é robusto, portátil e pode ser facilmente transportado, o que amplia seu potencial de uso em diferentes contextos educacionais.

Entretanto, ainda que o MoodleBox seja uma ferramenta que chame a atenção, dada a sua objetividade, existem poucas pesquisas e relatos de experiências que apresentem resultados quanto à aplicação dele na Educação. Como foi indicado por Martignoni (2020) isso ocorre devido ao MoodleBox ser utilizado principalmente por professores que não dispõem de tempo e recursos para fazerem pesquisas. Ainda assim, existem algumas iniciativas que relatam seu uso, como os de Mustapha e Said (2017), Nivelles (2018), Perez (2018) e Sambul (2018).

A partir destes trabalhos, constatou-se que o MoodleBox foi adotado especificamente em contextos em que se tinha pouco ou nenhum acesso à *internet* e que este dispositivo possibilitou que professores e pesquisadores pudessem implementar as suas atividades num ambiente virtual de aprendizagem mesmo em regiões com baixa infraestrutura, demonstrando que ele cumpre o seu objetivo. Dentre as vantagens encontradas nos trabalhos desenvolvidos sobre o MoodleBox, têm-se algumas como: a possibilidade de adotar diferentes abordagens de ensino, como *Bring Your Own Devices* (BYOD) — em tradução livre, traga seu próprio dispositivo —, a implementação de um ambiente virtual de aprendizagem em sala de aula independente de acesso à *internet* e a facilidade em generalizar o uso das TICs na Educação.

Desta forma, ainda que não se tenha muitos resultados sobre o uso do MoodleBox, os que estão disponíveis são ótimos indicativos para a sua aplicabilidade. Conforme apontam Mustapha e Said (2017), os primeiros resultados que obtiveram com a utilização dessa ferramenta são encorajadores e despertaram neles o desejo de realizar mais testes quanto às suas funcionalidades, para que possam, com os resultados, contribuir para o enriquecimento de práticas pedagógicas inovadoras em seu país.

Com base nesses resultados sobre o MoodleBox, surgiu o interesse em integrá-lo à Educação Básica brasileira por meio do desenvolvimento de uma sequência didática na disciplina de matemática, que demonstre uma das suas aplicabilidades.

A escolha pela disciplina de matemática é motivada pela formação acadêmica da pesquisadora e pelo seu conhecimento sobre as dificuldades no ensino e aprendizagem associados a essa disciplina. Apesar de ocupar um lugar primordial no ensino, é inegável que existem aspectos de baixa aprendizagem e desempenho dos alunos nessa área de saber. Avaliações nacionais, como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) e

internacionais, como o *Programme for International Student Assessment*, no Brasil, titulada como Programa de Avaliação Internacional de Estudantes (PISA), evidenciam essa problemática. A título de exemplo, nas avaliações da Saeb 2019 e do PISA 2018 verificou-se que os níveis de proficiência em matemática dos estudantes brasileiros são baixos ou médios.

Entende-se que mesmo que existam ressalvas quanto à efetividade dessas avaliações em mensurar a qualidade da Educação Básica brasileira, já que muitos aspectos são subjetivos, os resultados dos estudantes demonstram que existem, sim, impasses quanto ao ensino de matemática. Dentre esses impasses dois se destacam: as dificuldades de aprendizagem dos estudantes e os problemas relacionados à profissão do professor.

Sob a ótica das dificuldades que os estudantes apresentam na aprendizagem em matemática é possível pontuar, de acordo com Gafoor e Kurukkan (2015), Lima, Poersch e Emmel (2020), Little (2009), Pacheco e Andreis (2018) e Vasconcelos (2000) causas como: a falta de interesse dos alunos pela disciplina, conseqüente às más impressões ou às experiências negativas; baixo desempenho decorrente de problemas cognitivos, como discalculia; ausência de incentivo e acompanhamento familiar; pouca dinamicidade e interatividade nas aulas de matemática; metodologias desfavoráveis ao aprendizado dessa disciplina e currículos descontextualizados.

Quando o olhar é sobre o exercício docente na Educação Básica, Souto (2016) aponta condições como baixos salários, desvalorização profissional, aumento das exigências e falta de recursos materiais nas escolas. Analogamente, Resende e Mesquita (2013) afirmam que a formação profissional insuficiente e a jornada de trabalho excessiva são algumas das principais causas para as dificuldades no processo de ensino e aprendizagem em matemática.

Devido à grande carga de trabalho, os professores muitas vezes não têm tempo suficiente para planejar adequadamente suas aulas ou participar de atividades extracurriculares, como congressos na área da Educação matemática, cursos de capacitação profissional ou realizar uma pós-graduação (Brum, 2013). Como resultado, têm-se professores desmotivados que lecionam de forma demasiadamente tecnicista e conteudista, alunos desempenhando papel de passividade no seu aprendizado e pouco espaço para questionamentos, construção conjunta de conhecimentos e aulas dinâmicas.

Uma alternativa para melhoria dos desafios associados ao ensino de matemática é a adoção de metodologias que excedam os métodos tradicionais e promovam uma aprendizagem mais ativa. A aprendizagem colaborativa é uma dessas abordagens, pois busca envolver ativamente tanto os alunos quanto o professor, para que, por meio do trabalho em grupo, possam alcançar objetivos comuns, como resolver problemas, realizar projetos, debater temas e

aprender novos conceitos. Em oposição aos métodos tradicionais, a aprendizagem colaborativa coloca o aluno como protagonista de seu próprio processo de aprendizagem (Pereira, 2020; Torres; Irala, 2014). Ela tem a potencialidade de envolver os alunos ativamente para que analisem e assimilem informações, discutam conceitos, proponham soluções para determinadas questões, defendam suas concepções, reformulem ideias, ouçam outros pontos de vista, coloquem em prática os seus conhecimentos, melhorem o pensamento crítico e desenvolvam habilidades e competências para trabalhar com outras pessoas (Alcântra; Siqueira; Valaski, 2004; Laal; Laal, 2012; Torres; Irala, 2014).

Outra característica vista como uma vantagem da aprendizagem colaborativa é que ela pode ser aliada a outras metodologias de ensino, assim como a recursos tecnológicos. Segundo Lizcano-Dallos, Barbosa-Chacón e Villamizar-Escobar (2019), quando ela é aliada às tecnologias, ela tem sido considerada uma abordagem pedagógica inovadora educacionalmente.

Diante desse cenário, o objetivo é desenvolver uma sequência didática na disciplina de matemática, apoiada na aprendizagem colaborativa e implementada por meio do Moodle, disponibilizado pelo MoodleBox. A hipótese é que essa abordagem pedagógica possa se configurar como inovação tecnológica no contexto educacional, já que, segundo TPE (2014, p. 7),

O uso inovador das tecnologias precisa estar integrado a metodologias de ensino eficazes, que tenham o aluno como o centro do processo de ensino e aprendizagem, desenvolvam competências importantes para o século XXI e provoquem reflexões sobre o papel do professor, dos estudantes, das avaliações e da própria escola.

Dada a introdução do MoodleBox na Educação Básica brasileira, é essencial investigar inicialmente uma forma de implementação desse dispositivo. Utilizando uma abordagem exploratória, conforme sugerido por Babbie (2010), busca-se obter *insights* sobre as potencialidades do MoodleBox como uma ferramenta que promove a inovação tecnológica no contexto educacional. De acordo com Gil (2017), esse tipo de pesquisa visa fornecer uma visão geral de determinados fenômenos e é realizado especialmente quando a temática escolhida é pouco explorada e é difícil estabelecer hipóteses precisas sobre ela.

O embasamento teórico e prático para a proposta de implementar o MoodleBox na Educação Básica foi realizado através do levantamento bibliográfico de obras científicas e técnicas. Recorreu-se, portanto, a artigos científicos, estudos de casos, livros, relatórios mundiais, PISA e da OECD, documentos técnicos, como a BNCC, e *websites*, do Moodle e do MoodleBox, que retratassem sobre tópicos como inovação educacional de cunho tecnológico, problemáticas que cercam a implementação de tecnologias no contexto educacional, ambientes

virtuais de aprendizagem, MoodleBox, impasses no ensino de matemática e aprendizagem colaborativa, de modo a fundamentar a proposta deste estudo.

Dado que a sequência didática estará apoiada na aprendizagem colaborativa, compreende-se que essa abordagem pedagógica vai além da simples solicitação para que os alunos formem grupos e discutam determinados tópicos de forma deliberada (Pereira, 2020). Para implementar efetivamente os principais aspectos da aprendizagem colaborativa, uma possibilidade é adotar estratégias que permitam que seus pressupostos sejam colocados em prática de maneira eficaz.

Dentre essas estratégias, destaca-se a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), um método de ensino que motiva a aprendizagem por meio do envolvimento dos alunos na investigação de problemas do mundo real, incentivando-os a buscar soluções para esses desafios (Bender, 2014; Larmer; Mengendoller; Boss, 2015). Entre seus benefícios, a ABP promove o desenvolvimento de habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas, trabalho colaborativo, autogestão da aprendizagem, gestão do tempo e das tarefas, senso de responsabilidade, e a capacidade de comunicar ideias e pensamentos de forma eficaz com seus pares (Larmer; Mengendoller; Boss, 2015). Tanto Bender (2014) quanto Larmer, Mengendoller e Boss (2015) afirmam que essa prática de ensino possibilita o desenvolvimento de competências cruciais para o século XXI.

A sequência didática que será desenvolvida adotará a aprendizagem baseada em projetos como estratégia metodológica para aplicar os principais pressupostos da aprendizagem colaborativa. O conteúdo selecionado para ser abordado será o de Área de Figuras Planas, que faz parte da unidade temática Grandezas e Medidas da disciplina de Matemática para o 8º ano do Ensino Fundamental — Anos Finais, conforme definido pela Base Nacional Comum Curricular.

Deste modo, este trabalho tem como **objetivo geral** identificar a partir do desenvolvimento de uma sequência didática, por meio do dispositivo MoodleBox, aspectos na ferramenta que podem auxiliar o papel docente na disciplina de Matemática para o 8º Ano do Ensino Fundamental — Anos Finais. E como objetivos específicos:

- a) Criar uma simulação de aplicação do MoodleBox em sala de aula;
- b) Desenvolver uma sequência didática na disciplina de matemática com o suporte do MoodleBox;
- c) Analisar sob um olhar docente as potencialidades do MoodleBox como ferramenta educacional que oportuniza o ensino mediado por tecnologias, sem depender de acesso à *internet*.

No desenvolvimento deste trabalho, então, foi realizada uma simulação do MoodleBox, do ponto de vista do docente, sem que o ambiente fosse implementado em um cenário real. A simulação permitiu explorar as possibilidades do MoodleBox como ferramenta de apoio à elaboração de uma sequência didática na disciplina de matemática e avaliar, sob a perspectiva docente, as potencialidades desse recurso para o ensino mediado por tecnologias, especialmente em contextos em que o acesso à *internet* é limitado ou inexistente.

Dessa forma, a dissertação está organizada em sete capítulos, com este sendo o primeiro, que introduz e contextualiza a pesquisa. No **Capítulo 2: Inovações Educacionais** são exploradas as necessidades e demandas por inovações no campo educacional, destacando a importância de incorporar novas abordagens tecnológicas. Discutem-se os benefícios das inovações educacionais tecnológicas, que podem transformar a experiência de aprendizado e torná-la mais interativa e eficaz para os alunos.

O **Capítulo 3: MoodleBox como uma Proposta de Inovação Educacional Tecnológica** apresenta o Moodle como um ambiente virtual de aprendizagem e introduz o MoodleBox, uma solução que combina portabilidade e acessibilidade tecnológica a um dispositivo de baixo custo. São discutidas as características e vantagens do MoodleBox, destacando como essa ferramenta pode transformar o ensino ao facilitar o acesso à educação em situações onde há baixa disponibilidade de recursos tecnológicos.

O **Capítulo 4: O Ensino de Matemática e a Aprendizagem Colaborativa como Alternativa Pedagógica para seus Impasses** aborda as dificuldades encontradas no ensino de matemática e como a aprendizagem colaborativa pode oferecer soluções efetivas. O capítulo examina os pressupostos e potencialidades da aprendizagem colaborativa, além de explorar a aprendizagem baseada em projetos como uma metodologia inovadora para o ensino de matemática.

O **Capítulo 5: Procedimentos Metodológicos** detalha os métodos de pesquisa utilizados no estudo, incluindo a coleta e análise de dados. É descrito o processo metodológico adotado para investigar a eficácia das inovações educacionais propostas, assegurando a validade e a confiabilidade dos resultados obtidos.

Por fim, o **Capítulo 6: Resultados** apresenta os resultados da pesquisa, começando com uma análise detalhada da construção da sequência didática, onde são descritas e justificadas as escolhas docentes que nortearam a sua elaboração. A seguir discute-se a inovação proporcionada pelo MoodleBox, destacando as ferramentas e recursos que promovem a

aprendizagem colaborativa e evidenciando o impacto positivo dessa tecnologia no contexto educacional.

Por fim, no último capítulo serão apontadas as considerações finais deste trabalho buscando responder as questões e os objetivos apontados na pesquisa.

## 2 INOVAÇÕES EDUCACIONAIS

Discussões sobre inovação na Educação são cada vez mais frequentes, pois os métodos tradicionais muitas vezes não são suficientes para preparar os estudantes para os desafios sociais, tecnológicos, econômicos e ambientais da sociedade moderna. É amplamente reconhecido que a Educação deve evoluir para atender às exigências contemporâneas. Com isso, surgem esforços para desenvolver inovações que possam tornar o ensino mais eficaz e adaptado às demandas do século XXI. Entre essas inovações, as tecnologias educacionais se destacam por seu potencial para melhorar a prática pedagógica e, por conseguinte, contribuir para o avanço da sociedade. Este capítulo visa explorar as inovações tecnológicas na Educação, discutindo seus principais aspectos, o papel que desempenham, as problemáticas associadas e as abordagens para sua implementação. O objetivo deste capítulo é discutir, portanto, sobre inovações educacionais de caráter tecnológico, de forma que discorra sobre seus principais aspectos, o papel que desempenham na Educação, problemáticas que as cercam e como implementá-las.

### 2.1 Demandas por Inovações Educacionais

No atual cenário de globalização a inovação é considerada uma das condições básicas para o desenvolvimento e crescimento econômico das nações. Inovar oportuniza que as economias se adaptem melhor frente às mudanças que rapidamente ocorrem globalmente, disponham de distintas abordagens diante desafios urgentes de desenvolvimento, aproveitem novas oportunidades e promovam avanços científicos, tecnológicos e no mercado de trabalho (Bocconi *et al.*, 2012; OECD, 2012; Popescu; Crenicean, 2012).

Em sua origem, que vem do Latim, *innovatus*, inovação significa introduzir/apresentar algo novo. Comumente, inovação é compreendida como sinônimo de fazer algo de uma nova maneira. Contudo, inovar vai muito além disto. Sob uma ótica frequentemente associada aos avanços tecnológicos, como aponta Stenberg (2017), inovação pode ser compreendida como um processo que gera e combina ideias para estabelecer uma relação entre produções do presente e experiências passadas e assim encontrar soluções para questões futuras. Já de acordo

com Audy (2017, p. 76) inovação diz respeito “a efetiva implementação, com sucesso (valor agregado), de novas ideias, em um determinado contexto”. Outra conceituação, amplamente adotada, é a que traz o Manual de Oslo, o qual estabelece que

Uma inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas (OCDE, 2005, p. 55).

No âmbito da Educação, inovar constitui-se como um agente decisivo quando se almeja o desenvolvimento e crescimento econômico de uma sociedade (Popescu; Crenicean, 2012). Concomitantemente, a OCDE (2010, p. 3) afirma que “O capital humano está no coração do processo de inovação, e nossos sistemas educacionais têm a responsabilidade fundamental de nutrir e desenvolver as capacidades e as possibilidades inovadoras de nossos concidadãos.”. Ou seja, inova-se na Educação de forma que seja oportunizado desenvolver nos estudantes competências e habilidades para que eles estejam amparados para atuar em mundo complexo e interconectado que enfrenta rápidas mudanças tecnológicas, culturais, econômicas e ambientais.

Assim como definir inovação num sentido mais amplo não é uma tarefa simples, dada sua contextualidade e interpretação, similarmente ocorre quando busca-se definir o que é inovação na Educação. Na verdade, como aponta Mykhailyshyn, Kondur e Serman (2018), existe distinção entre inovação na Educação e inovações educacionais, onde a primeira pode ser vista como um domínio e a segunda um dos seus subdomínios.

Alinhado aos objetivos desta pesquisa, a conceituação que será adotada é a de inovação educacional, a qual pode ser definida como um procedimento ou método de atividade educacional que difere significativamente da prática estabelecida e que é utilizado para aumentar o nível de eficiência (Mykhailyshyn; Kondur; Serman, 2019). De acordo com a OCDE (2010, p. 12, grifo nosso)

[...] a inovação educacional é definida como **qualquer mudança dinâmica que tenha como objetivo agregar valor aos processos educacionais que promovam resultados mensuráveis**, seja em termos de satisfação dos parceiros, ou em termos de desempenho educacional.

Em síntese, entende-se que o principal objetivo de inovar educacionalmente é proporcionar melhorias no processo de ensino e aprendizagem, sejam essas melhorias de domínio pedagógico, organizacional, metodológico ou tecnológico. Inovações educacionais

possibilitam que alunos e professores explorem, pesquisem e utilizem diferentes meios para empreender novas ideias, a defrontar problemas e solucioná-los de distintas maneiras e a desenvolver competências e habilidades — como criatividade, aptidão para resolver problemas, trabalhar em equipe, aprender a aprender, entre outras — que são cruciais para a atual sociedade, a qual tem sua economia baseada no conhecimento<sup>2</sup>.

No âmbito das inovações educacionais, elas podem ser classificadas por diferentes níveis. De acordo com Mykhailyshyn, Kondur e Serman (2018), são elas pedagógica, científica e metodológica e tecnológica, sendo esta última o foco desta pesquisa.

## 2.2 Inovações Educacionais Tecnológicas

De forma abrangente, segundo Pinto (2012), uma inovação tecnológica pode ser compreendida sob duas perspectivas: a primeira diz respeito a um processo que gera e dissemina novas tecnologias na esfera econômica e social — independentemente de ser um novo serviço ou uma nova maneira de desempenhar uma determinada atividade — e a segunda seria o resultado do processo da primeira, isto é, um produto ou artefato.

No contexto educacional, as inovações tecnológicas representam a adoção de novos ou aperfeiçoados métodos de ensino e aprendizagem, como o *blended learning* (ensino híbrido), assim como o uso de novos recursos tecnológicos que possam ser aliados às práticas pedagógicas, por exemplo, simuladores e laboratórios virtuais (Mykhailyshyn; Kondur; Serman, 2018; TPE, 2014).

Pela literatura é possível apontar dois aspectos principais para a importância dada às inovações tecnológicas para a Educação. O primeiro deles parte da premissa que se esse tipo de inovação é de extrema importância para o desenvolvimento de uma sociedade, consequentemente é imprescindível que ela abarque a Educação, já que os sistemas educacionais são uma das principais ferramentas que um país pode atuar de forma que assegure o seu desenvolvimento e progresso econômico (Mominó, 2015). O segundo aspecto refere-se a questão da igualdade de acesso às tecnologias, isto porque “numa economia de conhecimento

---

<sup>2</sup> Conforme aponta o Manual de Oslo, “‘Economia baseada em conhecimento’ é uma expressão cunhada para descrever tendências em economias avançadas no sentido de maior dependência do conhecimento, informação e altos níveis de especialização, e a crescente necessidade de pronto acesso a esses fatores pelos setores privado e público.” (OCDE, 2005, p. 35).

dirigido pela tecnologia, pessoas que não adquirem e não se apropriam destas competências podem sofrer de uma nova forma de separação digital que pode afetar a capacidade de se integrarem plenamente à economia e à sociedade do conhecimento” (OCDE, 2010, p. 13).

Além dessas perspectivas, TPE (2014) destaca que as inovações educacionais tecnológicas podem promover tanto a qualidade quanto a equidade na Educação. A qualidade é alcançada quando essas inovações ampliam o acesso à informação, permitindo que alunos e professores explorem diversas fontes de pesquisa, como buscadores e comunidades de aprendizagem. Elas também facilitam o uso de ferramentas digitais, como simuladores e realidade aumentada, para enriquecer a compreensão dos conteúdos e promovem a interação entre alunos e professores por meio de comunidades de aprendizagem. Além disso, possibilitam o monitoramento dos resultados de aprendizagem por meio de sistemas de gerenciamento.

A equidade é promovida quando as inovações tecnológicas garantem acesso a materiais pedagógicos de qualidade com recursos limitados, permitem o acompanhamento individualizado dos alunos, e ampliam o contato social por de fóruns e blogs.

Perante as inovações educacionais tecnológicas propiciadas pela adoção de recursos tecnológicos para mediar as práticas pedagógicas, a defesa por elas excede a compreensão de somente preparar cidadãos para lidarem com as exigências de uma sociedade que está permeada por tecnologias. Na literatura há uma gama de pesquisas empíricas, assim como relatórios mundiais, que apontam as vantagens da aplicação das tecnologias, em particular as TICs, na Educação. Por exemplo, as TICs são capazes de fornecer novas ferramentas para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem, assim como possibilitar novas maneiras dos alunos praticarem suas competências (OCDE, 2010; OECD, 2016). Analogamente, Ala-Mutka, Punie e Redecker (2008), afirmam que as TICs proporcionam novas oportunidades de ensino e de formação, dado que elas são capazes de melhorar a aprendizagem, facilitar a colaboração, a inovação e a criatividade. Além disso, as TICs podem proporcionar a inclusão social e digital, assim como oportunizar melhor acesso a uma Educação de qualidade (OECD, 2018).

A Base Nacional Comum Curricular, principal documento norteador da Educação Básica no Brasil, traz dentre as suas dez competências uma que é destinada exclusivamente para retratar sobre a adoção das TICs no ensino. Tal competência estabelece

Compreender, utilizar e criar **tecnologias digitais de informação e comunicação** de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2018b, p. 9, grifo nosso).

Compreende-se que a BNCC concede às TICs um papel de protagonismo nas práticas educacionais porque reconhece o potencial que elas têm para promover aprendizagens mais significativas, servir de suporte para a implementação de metodologias de ensino ativas por parte dos professores, despertar o interesse e engajamento dos estudantes, bem como oportunizar a alfabetização, o letramento e a inclusão digital (Brasil, 2018b). Além disso, a Base assegura ser necessário munir os jovens com competências e habilidades para que possam utilizar criticamente e de forma responsável as TICs, preparando-os “para atuar em uma sociedade em constante mudança, para profissões que ainda não existem, para usar tecnologias que ainda não foram inventadas e para resolver problemas que ainda não conhecemos” (Brasil, 2018b, p. 473).

Entretanto, mesmo que a BNCC chame a atenção para as necessidades e as potencialidades das TICs nas práticas educacionais, existe uma série de problemáticas que dificultam a sua implementação na Educação e que muitas vezes não ganham a atenção para a sua solução ou amenização. Pela literatura é possível identificar impasses como o escasso investimento nessa área, déficits na formação dos professores, problemas na infraestrutura e falta de equipamentos e de suporte técnico e pedagógico.

Em trabalho realizado por Johnson *et al.* (2016), que sintetiza os impasses mais recorrentes, os autores afirmam que existem desafios externos e internos que prejudicam a implementação de tecnologias na Educação. Dentre os desafios externos, que diz respeito a fatores que independem da prática do professor e estão relacionados ao nível institucional, tem-se: a restrição de acesso, como insuficiência de equipamentos e falta de conectividade à *internet*; formação inadequada dos professores, já que muitos gostariam de adotar tecnologias em suas aulas, mas devido aos avanços tecnológicos muitas vezes se sentem desatualizados com respeito aos seus conhecimentos tecnológicos; e por fim falta de suporte técnico, seja de especialistas em tecnologias ou da própria equipe de gestão escolar (Johnson *et al.*, 2016).

Na perspectiva dos desafios internos, os quais se relacionam às crenças e às competências dos professores frente à adoção das tecnologias em suas práticas de ensino, apontam alguns desafios como: a confiança e conhecimento dos professores, que podem se sentir desconfortáveis e inseguros diante a sua capacidade em utilizar tecnologias de forma eficaz no ensino; e a própria resistência do professor, que acredita que sua forma de lecionar é suficiente e não é preciso reformulá-la para que, quando oportuno, alie as tecnologias a ela (Johnson *et al.*, 2016).

Já para TPE (2014) a infraestrutura é o componente fundamental para a implementação de práticas pedagógicas que sejam mediadas pelas tecnologias, visto que “sem o

dimensionamento adequado e a garantia do acesso aos recursos tecnológicos necessários, os processos educacionais não ocorrerão a contento.” (TPE, 2014, p.10). Infelizmente, segundo este mesmo autor, grande parte das escolas brasileiras sofrem com a falta de infraestrutura adequada.

Por fim, apesar das potencialidades das tecnologias para melhorar o processo de ensino e aprendizagem, bem como a formação e prática docente, diversos impasses ainda dificultam sua implementação e limitam o uso de práticas pedagógicas mediadas por essas tecnologias. No entanto, o MoodleBox surge como uma solução viável nesse contexto. Devido à sua capacidade de operar *offline* e à flexibilidade para se adaptar às necessidades dos alunos, o MoodleBox pode superar barreiras de conectividade e infraestrutura que impedem muitas vezes a adoção efetiva de tecnologias na educação. No próximo capítulo, será apresentado o MoodleBox como uma proposta de inovação educacional tecnológica, destacando suas características e como elas favorecem o uso em ambientes com limitações de infraestrutura e conectividade.

### 3 MOODLEBOX COMO UMA PROPOSTA DE INOVAÇÃO EDUCACIONAL TECNOLÓGICA

As inovações educacionais têm o potencial de transformar a prática pedagógica, promovendo um ensino mais eficaz e adaptado às demandas do século XXI. No entanto, o avanço dessas inovações enfrenta desafios significativos no Brasil, como a desigualdade social e a falta de investimentos em Educação, que impactam negativamente a infraestrutura das escolas e a disponibilidade de recursos tecnológicos. Esses desafios dificultam a implementação de práticas pedagógicas inovadoras. Este capítulo se concentra na questão da conectividade, explorando o MoodleBox, um dispositivo móvel e de baixo custo que hospeda o ambiente virtual de aprendizagem Moodle e opera sem necessidade de acesso à *internet*. O objetivo é apresentar o MoodleBox como uma ferramenta potencial para a inovação educacional tecnológica. O capítulo inicia com uma introdução ao ambiente virtual de aprendizagem Moodle e, em seguida, discute as funcionalidades e benefícios do MoodleBox.

#### 3.1 Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Os ambientes virtuais de aprendizagem, comumente conhecidos no inglês como *Learning Management System (LMS)*, *Virtual Learning Environment (VLE)*, *Online Learning Environments (OVL)* ou também por *Collaborative Learning Software (CLS)*, são sistemas destinados ao gerenciamento do ensino mediado pelo ciberespaço<sup>3</sup>. Eles proporcionam, dentre vários aspectos, um ensino flexível, interativo e colaborativo, suporte para atividades e para avaliações e uso de múltiplas multimídias, além de disponibilizarem diversos recursos, como relatórios e estatísticas acerca dos usuários.

Para Britain e Liber (1999), VLE são sistemas de gerenciamento de aprendizagem que unificam as funções de um *software* de comunicação mediadas por um computador, por exemplo, os *e-mails*, com os métodos de entrega *online* de materiais, como o *World Wide Web (www)*. Ainda que esta conceituação seja limitada, em comparação às definições atuais sobre

---

<sup>3</sup> Conforme Mayer *et al.* (2014) e Medeiros e Goldoni (2020), o ciberespaço pode ser compreendido como um domínio global de interações humanas artificiais. Ele permite que informações sejam criadas, compartilhadas, armazenadas, modificadas, extraídas e eliminadas.

ambientes virtuais de aprendizagem, ela indica dois dos principais fatores que caracterizam esses sistemas, meios de comunicação e entrega de materiais.

Na perspectiva de Alves, Miranda e Morais (2017) a definição de ambientes virtuais de aprendizagem pode ser bem variável, visto que as tecnologias digitais se modificam constantemente e cada ambiente terá suas características. Um conceito potencialmente abrangente é apontado por Anjos (2012, p. 54), quando afirma que

Um AVA consiste em uma ou mais soluções de comunicação, gestão e aprendizado eletrônico, que possibilitam o desenvolvimento, integração e a utilização de conteúdos, mídias e estratégias de ensino-aprendizagem, a partir de experiências que possuem ou não referência com o mundo real e são virtualmente criadas ou adaptadas para propósitos educacionais.

Logo, em síntese, AVAs podem ser compreendidos como espaços virtuais que oportunizam a mediação do processo de ensino e aprendizagem através de atividades educativas intermediadas pelas tecnologias digitais e promovem a interação entre professor-aluno e aluno-aluno, de forma síncrona e assíncrona.

Atualmente existe uma grande disponibilidade de ambientes virtuais de aprendizagem e cada um deles possui suas especificidades e vantagens. A título de exemplo, há AVAs classificados como plataformas de código aberto, isto é, sua licença é gratuita. Já existem outros categorizados como código fechado, portanto, é preciso pagar pela sua licença.

Independentemente de existirem essas diferenças, os AVAs possuem em comum certas funcionalidades como destaca Britain e Liber (1999), O'Leary e Ramsden (2020), Pereira, Silva e Maciel (2012) e Yusny (2017), sendo elas:

- a) **Informação** – possibilita a organização e a distribuição de notícias acerca do curso e/ou disciplina, como a postagem de novos materiais, atividades, horários, prazos, calendário, eventos, etc.;
- b) **Estruturação** – fornece uma visão geral do curso e/ou da disciplina, como os tópicos das aulas, materiais didáticos e recursos que compõem esses tópicos (ex.: *hiperlinks*, tarefas, vídeos, textos, avaliações, etc.);
- c) **Comunicação** – viabiliza o contato entre os pares, professor-aluno e aluno-aluno, síncrona e/ou assincronamente, através de chats, e-mails, fóruns, mensagens, videoconferências, discussão entre grupos, entre outras ferramentas;
- d) **Avaliação** – permite o professor avaliar individualmente e em grupo os alunos, tanto de forma somativa quanto formativa. Para tal fim, recursos como questionários, quiz, atividades individuais ou em grupo podem ser adotadas;

- e) **Gerenciamento** – oferece diversas ferramentas para gestão administrativa e pedagógica de cursos e\ou disciplinas. Pode-se, portanto, gerenciar os participantes, as turmas, os conteúdos didáticos, o acesso e a entrega de materiais, atividades, avaliações, os relatórios de notas, as estatísticas dos alunos e assim por diante. Esta é uma das ferramentas mais benéficas que esses ambientes possuem, do ponto de vista pedagógico, pois auxilia imensamente o professor nas tomadas de decisão no decorrer da sua prática;
- f) **Suporte** – facilita o aluno ter acesso aos professores e aos seus pares para buscar apoio pedagógico ou administrativo. Alguns recursos que possibilitam esse suporte são fóruns de dúvidas, materiais de apoio, um espaço no curso destinado a perguntas frequentes (FAQs- *frequently asked questions*), comunicação com o professor através de mensagens assíncronas, entre outros;
- g) **Navegação** – ainda que não seja um recurso, é uma característica intrínseca aos AVAs, onde cada um deles possuirá um *design*. A navegação é extremamente importante porque ela permitirá o aluno movimentar-se pelo ambiente. Quanto mais simples for para o usuário navegar melhor ele se sentirá situado com o AVA. Normalmente a navegação é representada por uma barra de ferramentas em que o aluno pode consultar cursos que integra, participantes, calendário, notas, etc.;
- h) **Arquivos e Multimídia** – oportuniza a entrega de materiais didáticos aos alunos como arquivos em Formato Portátil de Documento (PDF), textos, notas de aula, *links* para páginas na *web* (as URLs), imagens, vídeos e áudios. São recursos bastante utilizados pelos professores na construção de um curso e\ou disciplina.

Vale ressaltar que foram elencadas algumas funcionalidades que são comuns aos ambientes virtuais de aprendizagem, entretanto cada plataforma terá sua configuração. E consequente aos avanços tecnológicos, os AVAs passam por mudanças constantes para que novos recursos sejam integrados a eles (Yusny, 2017). Então cabe à equipe gestora e docente ter conhecimento sobre quais AVAs estão disponíveis no mercado e escolher aquele que mais se adequa aos propósitos educacionais da instituição.

Outro ponto importante refere-se ao último item da lista. Apesar dos AVAs possibilitarem a entrega de arquivos e multimídias aos alunos, não é recomendado que os professores utilizem tais ambientes apenas como repositório de conteúdo, caso contrário estará indo em direção oposta ao que esses ambientes se destinam. Os AVAs são ferramentas que possibilitam a construção do conhecimento, logo compete ao professor, em sua prática pedagógica, empenhar-se em atingir tal fim.

Ademais, é relevante compreender que os ambientes virtuais não são uma transposição ao ambiente de sala de aula, divergindo somente pelo formato *online*, tampouco sua substituição. Eles são espaços que no ensino presencial permitem a flexibilização e a complementação de atividades da sala de aula por meio da contextualização e diversificação de representações de conteúdos (Lacerda; Silva, 2015; Yusny, 2017).

Desse modo, os AVAs são espaços virtuais que apoiam o ensino e aprendizagem em diferentes circunstâncias e modalidades de ensino, seja Educação Básica, Superior, a Distância ou presencial, e viabilizam que metodologias ativas, como *blended learning* e sala de aula invertida, sejam aliadas a eles.

Entre os ambientes virtuais de aprendizagem adotados pelas mais variadas instituições de ensino temos o TelEduc<sup>4</sup>, plataforma desenvolvida pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), AulaNet, criada pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) em 1997, Canvas<sup>5</sup>, lançada em 2011 pela empresa de tecnologia dirigida à educação Instructure, Eureka<sup>6</sup>, ambiente criado pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR) e o Moodle.

### 3.2 Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle

O Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) é uma plataforma de *e-learning* (*eletronic learning*), em livre tradução, aprendizagem eletrônica, que permite a criação de cursos *online*. É um dos ambientes virtuais de aprendizagem mais populares mundialmente, e tem apoiado o ensino em instituições de grande prestígio mundial como a *University of Cambridge* e a *Swiss Federal Institute of Technology Zurich* (Moodle, 2020a; Souza *et al.*, 2020). No Brasil, entre as instituições que utilizam o Moodle pode-se citar a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade de São Paulo (USP), Universidade de Brasília (UnB) e a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

Martin Dougiamas, cientista computacional e educador australiano, é o criador do Moodle. Ele almejava desenvolver um ambiente de fácil usabilidade no qual as pessoas pudessem fazer um melhor uso da *internet*, unindo a pedagogia às tecnologias, e fosse aberto

---

<sup>4</sup> <https://www.nied.unicamp.br/teleduc/>.

<sup>5</sup> <https://www.instructure.com/canvas/>.

<sup>6</sup> <https://eureka.pucpr.br/entrada/index.php>.

para ser utilizado livremente (Moodle, 2009). Assim em 2002, após vários protótipos serem desenvolvidos e testados, Martin Dougiamas lançou a versão 1.0 do Moodle, restrita a pequenas turmas universitárias para que mais estudos fossem realizados de modo a aprimorar a plataforma (Moodle, 2009).

O Moodle é uma “uma plataforma de aprendizagem projetada para fornecer aos educadores, administradores e alunos um único sistema robusto, seguro e integrado para criar ambientes de aprendizagem personalizados” (Moodle, 2020a, tradução nossa). É um *software* distribuído com código aberto e que continuamente está sendo atualizado e aprimorado para que as demandas atuais dos usuários sejam atendidas (Moodle, 2020a). Desta maneira, qualquer pessoa pode colaborar para o aperfeiçoamento, modificação e extensão do Moodle. Há também uma gama de desenvolvedores que testam, codificam e auxiliam com ideias para o desenvolvimento constante da plataforma (Moodle, 2020b).

Conforme Moodle (2020c) aponta, as principais características deste AVA são: *interface* moderna e de fácil usabilidade, painel personalizável, ferramentas e atividades que oportunizam a aprendizagem colaborativa, como *Wikis*, fóruns, glossários, etc., gerenciamento de arquivos, acompanhamento de progresso, *layout* e *design* do *site* personalizável e flexível, sistema multilíngue, contando com mais de 120 idiomas, suporte contínuo, por meio das comunidades e fóruns de dúvidas, integração de aplicativos externos ao Moodle através de *plugins* e também de variadas multimídias, como vídeos, áudios, imagens entre outros, e por fim garantia de segurança e privacidade<sup>7</sup>.

Desde seu surgimento, o Moodle tem se orientado pela pedagogia construcionista social<sup>8</sup> para assim oferecer “um conjunto de ferramentas centradas no aluno e ambientes de aprendizagem colaborativos que capacitam tanto o ensino quanto a aprendizagem” (Moodle, 2020a, tradução nossa). Do ponto de vista de Goes, Gomes e Zacarias (2017), o Moodle propicia a construção do conhecimento quando o professor desenvolve um curso em que o aluno interage com a plataforma, com o conteúdo e com seus pares. Portanto, esse AVA objetiva que os alunos sejam ativos na construção dos seus conhecimentos e que a partir dos recursos e ferramentas disponíveis no AVA o professor/tutor possa viabilizar esse propósito.

Com respeito às funções que o Moodle dispõe, é possível dividi-las basicamente em dois conjuntos: recursos, normalmente criados externamente para depois serem carregados no

---

<sup>7</sup> Como a lista de características do Moodle é extensa, foram selecionadas algumas. Para aqueles que desejarem ver todos os itens na íntegra indica-se consultar o *site*: <https://docs.moodle.org/310/en/Features>.

<sup>8</sup> O construcionismo social é uma teoria que acredita que o conhecimento é construído pelo homem através das suas interações sociais, bem como na criação de artefatos que outros sujeitos poderão usufruir (Castañon, 2004; Moodle, 2009).

AVA; e atividades, categoria que engloba qualquer mecanismo em que o aluno interaja com outros alunos e/ou professor (Blin; Munro, 2008; Goes; Gomes; Zacarias, 2017; Moodle, 2020a). Algumas ferramentas que compõem cada um dos conjuntos são detalhadas a seguir<sup>9</sup>.

As atividades são compostas pelas seguintes funcionalidades:

- a) **Feedback** permite a criação e condução de pesquisas de *feedback*;
- b) **Fórum** oportuniza a discussão entre os participantes do curso e/ou disciplina de forma assíncrona;
- c) **Chat** possibilita que os participantes debatam de forma síncrona, em tempo real, através da *web*;
- d) **Banco de Dados** permite que os professores e alunos consultem, alimentem e criem uma coleção de itens, isto é, registros;
- e) **Glossário** viabiliza que os participantes construam e mantenham uma lista de definições, como um dicionário, ou colem e organizem informações;
- f) **Wiki** proporciona que alunos elaborem um documento em conjunto, similar à Wikipédia, ou também de forma individual;
- g) **Lição** fornece o conteúdo de forma flexível. Os professores podem disponibilizar o conteúdo em um certo número de páginas onde ao fim de cada uma delas conterà pelo menos uma questão sobre o conteúdo. Dependendo das respostas dadas pelos alunos eles serão conduzidos a páginas específicas, anterior ou posterior;
- h) **Questionário** permite que o professor crie e configure questões de vários tipos, simples ou múltipla escolha, verdadeiro ou falso, discursiva, por correspondência, etc.;
- i) **Escolha** possibilita que o professor faça perguntas com opções de múltiplas respostas;
- j) **Ferramenta externa** viabiliza que os participantes interajam com recursos de aprendizagem e atividades de outros *sites*;
- k) **Pesquisa** permite coletar dados a partir dos alunos que auxiliam os professores a conhecerem suas turmas e a refletirem sobre suas práticas de ensino;
- l) **Laboratório de Avaliação** proporciona a coleta, revisão e avaliação por pares do trabalho dos alunos. O professor define um formulário com múltiplos critérios de avaliação para que os estudantes avaliam os trabalhos dos demais. No fim desta

---

<sup>9</sup> Como referência para descrever as ferramentas que compõem cada conjunto foi adotado tanto o próprio *site* da Moodle (<https://docs.moodle.org/310/en/Activities>; <https://docs.moodle.org/310/en/Resources>) quanto a versão 3.2 do Moodle adotada pela Unicamp para atender os cursos de graduação e pós-graduação (<https://moodle.ggte.unicamp.br/>).

atividade o aluno terá duas notas: uma pelo envio do seu trabalho e outra pela avaliação de seus colegas;

- m) **Hot Potatoes** possibilita que os professores disponibilizem materiais de aprendizagem interativos aos alunos através do Moodle e registre as suas respostas. Pode ser uma atividade em uma página *web* estática ou uma página *web* interativa que oferece aos alunos recursos de áudio, imagem e textos e registra suas respostas.

Os recursos são compostos pelas seguintes funcionalidades:

- a) **Arquivo** proporciona que o professor forneça arquivos como recursos do curso. Diferentes tipos de arquivos serão exibidos com diferentes ícones. É preciso apenas que os alunos tenham os *softwares* corretos para ter acesso aos arquivos, por exemplo, o leitor de PDF;
- b) **Livro** permite que os professores criem um material com várias páginas, como um livro com capítulos e subcapítulos. Este recurso possibilita que o professor adicione nas páginas arquivos de mídia, imagens, vídeos e áudios, assim como textos. O benefício do livro é que uma grande quantidade de informação fica organizada em formato de seções;
- c) **Página** propicia que o professor crie um recurso de página *web* utilizando o editor de texto. O conteúdo pode ser exibido através de textos, imagens, áudio, vídeos, *links* da *web* e códigos incorporados, como um mapa do Google. As páginas são mais acessíveis do que disponibilizar documentos de textos, pois permitem exibir um conteúdo mais rico em recursos, de fácil acesso e sem ser preciso fazer *download* de arquivos no dispositivo;
- d) **Rótulo** possibilita que textos, imagens, multimídia ou códigos sejam inseridos entre outros recursos nas diferentes seções da página de um curso e/ou disciplina. Similar a uma etiqueta, o rótulo pode ser uma ferramenta útil na organização e aparência de uma seção;
- e) **Pasta** permite o professor organizar e exibir os materiais relacionados a tópicos ou conteúdos de um curso em pasta única, reduzindo a rolagem na página. Distintos arquivos podem ser carregados nas pastas;
- f) **Uniform Resource Locator (URL)** viabiliza o professor fornecer *links* da *internet* para *sites* ou arquivos *online*. Qualquer material que esteja disponível livremente na *web* pode ser vinculado por uma URL.

Todas as funcionalidades descritas são recursos que o professor pode utilizar na elaboração e desenvolvimento de um curso e/ou disciplina. A essência do Moodle é justamente a combinação das diversas atividades e recursos para que se possibilite a interação entre alunos e professores, a autonomia do aluno, a colaboração de todos os participantes na construção do conhecimento, o compartilhamento de informações, a criação de comunidades de apoio, distintas formas pelas quais o professor pode avaliar seus alunos, o acompanhamento do progresso dos estudantes, melhores experiências para o ensino e aprendizagem, um ensino personalizado e flexível, entres outros aspectos (Moodle, 2018b; Teixeira; Lopes, 2014).

Ainda que o Moodle esteja fundamentado na perspectiva construcionista social, possa ser utilizado por qualquer pessoa gratuitamente, possua muitas ferramentas, oportunize a aprendizagem colaborativa, tenha uma comunidade extensa que constantemente debate, propõe melhorias à plataforma e disponibilize suporte, existem ressalvas que precisam ser elencadas.

A primeira diz respeito ao papel do professor frente a esse AVA. É preciso compreender que a plataforma por si só não exercerá, por exemplo, a função de concretizar um ensino na perspectiva colaborativa, tampouco na visão construtivista. O Moodle fornece ferramentas e recursos que oportunizam certas metodologias de ensino, entretanto é atribuição do professor conhecer as potencialidades e funcionalidades que esse AVA possui para que assim consiga elaborar estratégias que viabilizem um ensino personalizado, flexível, colaborativo e interativo.

A segunda refere a perspectiva do aluno, já que, alguns podem apresentar resistência ou dificuldade em lidar com o ambiente (Blin; Munro, 2008). O professor ao integrar o Moodle em suas aulas, pode se deparar com estudantes, a título de exemplo, que não se adaptem a metodologia *blended learning*, visto que a forma de ensino mais presente no contexto educacional é a tradicional e qualquer movimento que tente romper com ela pode tirar o aluno da sua zona de conforto, conseqüentemente fazendo-o resistir às novas metodologias de ensino. Agora, supondo que o curso seja totalmente *online*, o aluno poderá sentir falta do contato face a face com o professor e com os colegas, que ocorre no ensino presencial, também levando alguns a não terem um bom desempenho no curso ou ainda a desistir do mesmo (Blin; Munro, 2008).

Por fim, a última ressalva seria a possível dificuldade que tanto os professores quanto os alunos podem apresentar quando lidarem com tecnologias, conseqüentemente com o Moodle. Dependendo das habilidades de cada um dos participantes, pode haver um uso ineficiente da plataforma (Paragina *et al.*, 2011). Portanto espera-se, que o professor possa ter domínio sobre o ambiente para usufruir de suas potencialidades, bem como seja capaz de

instruir os alunos, quanto ao uso do Moodle, para que eles alcancem as finalidades as quais o professor almejou ao utilizar o AVA como um suporte a sua prática pedagógica<sup>10</sup>.

Em síntese, observa-se que o Moodle possui uma diversidade de ferramentas disponíveis, as quais possibilitam uma maior interação entre alunos e professores, a autonomia do aluno, a colaboração de todos os participantes na construção do conhecimento, o compartilhamento de informações, a criação de comunidades de apoio, distintas formas as quais o professor pode utilizar para avaliar seus alunos, o acompanhamento do progresso dos estudantes, melhores experiências para o ensino e aprendizagem, entres outros aspectos (Moodle, 2018b; Teixeira; Lopes, 2014).

Foi através da idealização de um dispositivo nômade que possibilitasse os professores utilizarem o AVA Moodle em suas salas de aulas sem depender de acesso à *internet* que surgiu o MoodleBox.

### 3.3 O MoodleBox

O Moodle é um *software* gratuito, amplamente adotado em instituições de diferentes níveis de ensino e conhecido por seus diversos recursos. Entre 2015 e 2016, um grupo de professores e pesquisadores iniciou uma discussão nos fóruns da comunidade francesa do Moodle sobre a criação de um dispositivo móvel. Este dispositivo, com tamanho semelhante a uma *case* para HD externo, foi projetado para hospedar o ambiente virtual de aprendizagem Moodle e permitir que os professores o utilizassem em sala de aula para apoiar suas práticas pedagógicas.

O inspirador do MoodleBox foi Daniel Méthot<sup>11</sup>, quando escreveu a seguinte mensagem na comunidade francófona do Moodle: “A ideia de uma caixinha para colocar na mesa que vai implementar o Moodle para toda a turma tem algo mágico que me motiva muito.” (Méthot,

---

<sup>10</sup> É importante salientar que algumas das ressalvas que foram apontadas estão diretamente associadas com as defasagens que os ambientes virtuais de aprendizagem apresentam, logo não é restrito ao Moodle, mas o abrange. Entendeu-se que era necessário expô-las para que tanto professores quanto a equipe de gestão entendam as limitações que esses ambientes possuem e busquem alternativas para se preparem da melhor forma possível a fim de propiciar um ensino eficaz com a adoção dos AVAs.

<sup>11</sup> Daniel Méthot é um professor aposentado que oferece treinamento aos seus clientes em *easy e-learning* na África, região que possui muitos problemas de conexão (Méthot, 2020; E-Learning Facile, 2020).

2016, tradução nossa). Com a obstinação de Christian Westphal<sup>12</sup>, foi viabilizado uma primeira prova de conceito do que se propunha no fórum (MoodleBox, 2020a).

Nicolas Martignoni, professor de Matemática e de Ciências da Computação, além de especialista em *e-learning* e coordenador da comunidade francófona do Moodle desde 2003, acompanhou de perto as discussões sobre a instalação do Moodle em um dispositivo portátil (Martignoni, 2016). Ele se tornou o principal desenvolvedor do MoodleBox e lidera atualmente o projeto de forma voluntária nas horas vagas, o qual não possui fins lucrativos e é código aberto, assim como é o próprio Moodle (MoodleBox, 2020a).

O MoodleBox é, portanto, um dispositivo móvel que opera sem a necessidade de se ter acesso à *internet*. “Ele combina um ponto de acesso sem fio com um servidor Moodle completo.” (MoodleBox, 2020b). Basta ligá-lo para que ele crie uma rede local sem fio e possibilite que alunos se conectem a ele via *Wi-Fi* através de computadores, *tablets* ou até mesmo seus próprios *smartphones* e utilizem todas as funcionalidades que o AVA Moodle possui e que já foram supracitadas. A Figura 2 ilustra o MoodleBox.

**Figura 2:** Dispositivo MoodleBox



**Fonte:** MoodleBox (2020b).

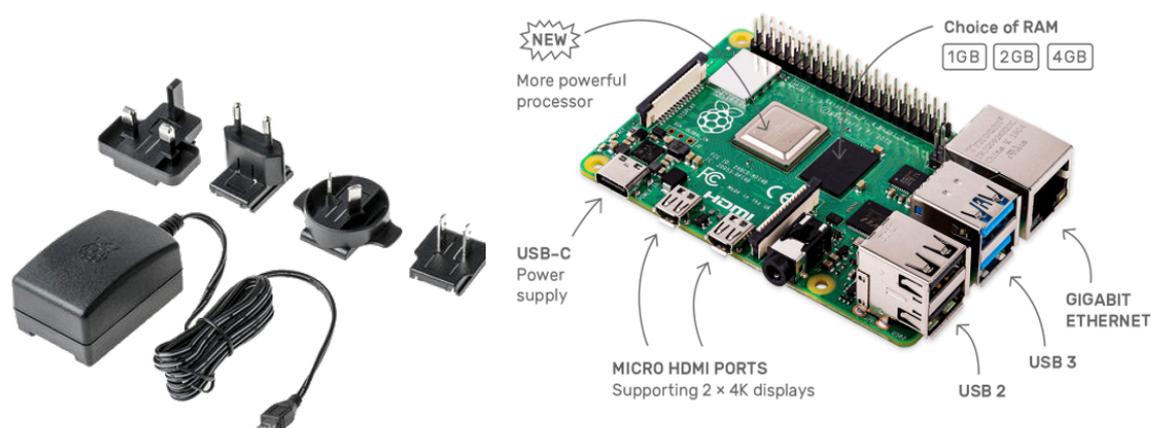
Para a construção do MoodleBox é utilizado um *hardware Raspberry Pi*<sup>13</sup>, modelos 3A+, 3B, 3B+ ou 4B, uma fonte de alimentação de alta qualidade, um cartão micro SD de pelo menos 32 GB. Esses itens são essenciais para garantir o funcionamento eficiente do dispositivo.

<sup>12</sup> Christian Westphal é professor de química e física e foi o primeiro a aplicar a proposta de Daniel Méthot (Westphal, 2019). Observou que a ideia funcionava bem após testá-la primeiramente com 15 alunos e depois com 28 (Perez, 2018).

<sup>13</sup> São microcomputadores de baixo custo que rodam o sistema operacional Linux e executam as mesmas funções que um computador convencional.

A Figura 3 mostra os componentes necessários para a construção do MoodleBox, ilustrando como cada parte é integrada para formar o dispositivo completo.

**Figura 3:** Equipamentos necessários para construção do MoodleBox



**Fonte:** MoodleBox (2020b, 2020c).

Vale ressaltar que o MoodleBox não é comercializado, portanto, para ser utilizado é preciso comprar os equipamentos necessários para a sua construção e em seguida consultar o *site* oficial do MoodleBox<sup>14</sup> onde encontrará instruções de como proceder em relação à instalação do sistema e as suas configurações iniciais.

Conforme indicado pelo MoodleBox (2020,b), este dispositivo é recomendado para:

- a) Melhorar a aprendizagem e do ensino *online* em áreas onde não há estrutura técnica adequada;
- b) Situações em que há infraestrutura disponível, mas ela é insuficiente, como a quantidade de equipamentos que não atende todos os alunos de uma turma;
- c) Contextos em que é preferível fornecer atividades através do Moodle sem a necessidade de acesso à *internet*.

Apesar de ser considerado um dispositivo inovador, o MoodleBox ainda é pouco estudado em termos de sua aplicação prática na Educação. Martignoni (2020) aponta que a escassez de pesquisas se deve, em parte, ao fato de que muitos dos usuários do MoodleBox são professores que enfrentam limitações de tempo e recursos, o que restringe a realização de estudos mais aprofundados sobre o dispositivo. No entanto, as pesquisas existentes oferecem

<sup>14</sup> <https://moodlebox.net/en/>.

uma visão geral importante sobre as funcionalidades e os potenciais benefícios do MoodleBox, revelando sua utilidade em contextos educativos.

A primeira delas é referente ao trabalho que o professor Christian Westphal desenvolveu na disciplina de química no ano de 2016 com alunos do terceiro ano do Ensino Fundamental do *Le Collège du Kochersberg*, instituição de Educação pública francesa. Como a instituição não estava equipada com *Wi-Fi*, o professor Christian utilizou o MoodleBox para possibilitar que os alunos acessassem o AVA Moodle e encontrassem orientações para realização de um experimento químico. Nesta atividade, os alunos utilizaram seus próprios *smartphones* ou *tablets* que foram emprestados pela escola para acompanhar os procedimentos do experimento, assim como para registrar os resultados obtidos através de fotografias e anexá-las a um documento que deveria ser entregue via Moodle (Perez, 2018).

Mustapha e Said (2017) exploraram a aplicação do MoodleBox em três contextos distintos. Eles propuseram o uso do dispositivo em sala de aula como uma ferramenta de apoio pedagógico, permitindo ao professor disponibilizar materiais e atividades diretamente para os alunos. Além disso, sugeriram que o MoodleBox fosse utilizado em espaços comuns da instituição, onde a rede local (*Wi-Fi*) poderia identificar a disciplina e fornecer acesso aos conteúdos relacionados. Em um terceiro cenário, fora do ambiente escolar, como em uma viagem de campo ou visita a museus, o MoodleBox permitiria aos alunos realizar atividades como *upload* de fotos e vídeos, preencher fichas e responder questionários (Mustapha; Said, 2017). A metodologia adotada para esses cenários foi o *Bring Your Own Devices*.

Para testar um dos cenários propostos, Mustapha e Said (2017) escolheram a aplicação do MoodleBox em sala de aula com futuros professores de Ciências da Terra e da Vida no Centro Regional das Profissões de Educação e de Formação de Casablanca, Marrocos. Cada aluno apresentou um plano de aula para a turma, e, ao final das apresentações, tanto colegas quanto o professor avaliavam o desempenho usando a ferramenta de *Feedback* do Moodle. Os resultados das avaliações eram imediatamente acessíveis para todos na turma, e o aluno apresentador podia visualizar sua pontuação, comentários, sugestões e, possivelmente, um vídeo da apresentação (Mustapha; Said, 2017). O MoodleBox facilitou a coleta e visualização dos dados das avaliações, utilizando os *smartphones* dos alunos sem a necessidade de conexão com a *internet*.

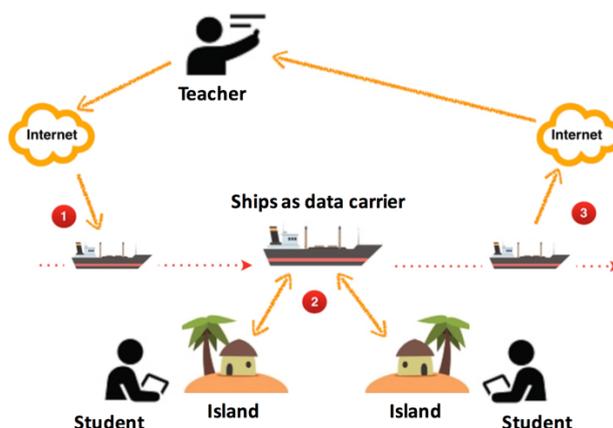
Outro trabalho sobre a aplicação do MoodleBox no contexto educacional, também apoiada na metodologia BYOD, foi desenvolvido por Nivelles (2018). Este autor, preocupou-se com o fato de cada vez mais as instituições estarem sendo equipadas com *tablets* para que eles fossem utilizados em sala de aula como suporte às práticas pedagógicas do professor, porém

muitos recursos e aplicativos instalados nesses dispositivos precisavam de conectividade à *internet* para serem executados e dificilmente a instituição estava equipada com *Wi-Fi* (Nivelle, 2018). Ele adotou, então, o MoodleBox como uma alternativa para o problema de falta de acesso à *internet* e propôs uma sequência didática na disciplina de matemática desenvolvida com alunos do primeiro ano do Ensino Médio francês. Os alunos assistiram vídeos, acessaram materiais didáticos, realizaram atividades, utilizaram o *software* Geogebra e responderam a uma avaliação final sobre o conteúdo Variação de Grandezas utilizando o ambiente Moodle, disponibilizado pelo MoodleBox.

Por último, outro trabalho que foi desenvolvido utilizando o MoodleBox é relatado por Sambul (2018), professor na *Sam Ratulangi University*, Indonésia. Tal trabalho não é no contexto educacional como os outros mencionados anteriormente, mas no âmbito do empreendedorismo. Com o intuito de implementar um *Massive Open Online Course* (MOOC) para famílias de pescadores que viviam em três ilhas na província de Sulawesi do Norte, Indonésia, criaram o projeto COMPETEN-SEA. Tal projeto objetivava desenvolver cursos que reforçassem as habilidades de empreendedorismo dos pescadores — especificamente com respeito ao processamento e à comercialização de produtos de pesca —, já que a economia das pessoas que vivem nessas ilhas era dependente dos setores marinhos, a comercialização da pesca acontecia em pequena escala e as ilhas não contavam com a necessária infraestrutura elétrica para os pescadores fazerem o armazenamento dos peixes (Sambul, 2018). Como as ilhas tinham dificuldade de acesso à *internet* e os pesquisadores precisavam entregar os materiais referentes ao MOOC, a solução que eles encontraram foi a de utilizar o MoodleBox (Sambul, 2018).

O interessante da aplicação do COMPETEN-SEA é que os pesquisadores utilizaram quatro dispositivos MoodleBox, um que ficava em um navio — principal meio de transporte dos moradores — e outros três que se encontravam em cada uma das ilhas. O dispositivo do navio tinha a função de levar os materiais do curso elaborados pelo professor para as famílias de pescadores. À medida que o navio se aproximava das ilhas o MoodleBox criava automaticamente uma conexão *Wi-Fi* de longo alcance e transmitia os dados para os outros três dispositivos que estavam nas ilhas (Sambul, 2018). Os MoodleBox presentes nas ilhas também enviavam informações para o dispositivo que estava no navio. Quando a embarcação ancorava num local que tinha acesso à *internet*, era realizado uma atualização dos dados recebidos das ilhas e em sequência eles eram enviados diretamente para o professor do curso (Sambul, 2018). A Figura 4 ilustra o processo descrito.

**Figura 4:** Entrega e recebimento de dados por meio do MoodleBox



**Fonte:** Sambul (2018).

Observa-se, pela exposição das pesquisas desenvolvidas, que o MoodleBox foi adotado especificamente em contextos em que se tinha pouca ou nenhuma conectividade à *internet* e que esse dispositivo possibilitou que professores e pesquisadores implementassem um ambiente virtual de aprendizagem mesmo em regiões com escassa infraestrutura tecnológica.

Desta maneira, através dos trabalhos estudados é possível elencar as vantagens que a adoção do MoodleBox propiciou. Foram elas:

- a) trabalhar com a abordagem BYOD não necessitando que a instituição fosse equipada com um laboratório de informática (Mustapha; Said, 2017; Nivelles, 2018; Perez, 2018);
- b) implementar o ambiente virtual de aprendizagem Moodle em sala de aula independente de acesso à *internet* (Mustapha; Said, 2017; Nivelles, 2018; Perez, 2018);
- c) adotar práticas pedagógicas que estivessem aliadas às tecnologias (Mustapha; Said, 2017);
- d) generalizar o uso das TICs na Educação, já que é uma alternativa para questões como falta de equipamentos e conectividade à *internet* (Mustapha; Said, 2017);
- e) utilizar uma rede local fechada e segura (Mustapha; Said, 2017; Nivelles, 2018);
- f) controlar as atividades dos alunos durante o uso do AVA, já que eles não tinham como navegar pela *internet*, portanto não desviariam a atenção das atividades (Nivelles, 2018);
- g) ser portátil e de baixo custo (Mustapha; Said, 2017; Sambul, 2018)<sup>15</sup>.

<sup>15</sup> Os trabalhos apresentaram outras vantagens além dessas, entretanto estão mais relacionadas à plataforma Moodle que ao MoodleBox, por esse motivo não foram elencadas.

Já em relação às limitações do MoodleBox, somente a pesquisa de Mustapha e Said (2017) apontou duas limitações do dispositivo — provavelmente este fato ocorre pelas poucas pesquisas que testem a aplicabilidade da ferramenta. A primeira refere-se ao suporte de acessos simultâneos no dispositivo, que dependerá da quantidade de alunos e das atividades que o professor for utilizar na sala de aula. Entende-se que os autores apontam essa limitação no sentido de velocidade de processamento do dispositivo, já que conforme o número de acessos simultâneos — eles testaram com 30 alunos na sua pesquisa — o MoodleBox pode apresentar lentidão. A segunda diz respeito a memória física do dispositivo, que para eles é limitada, dado que o cartão de memória utilizado no estudo foi o de 32 GB. Entretanto, os desenvolvedores do MoodleBox recomendam a utilização de um cartão micro SD que tenha pelo menos 32 GB, sendo possível utilizar um maior (MoodleBox, 2020c).

Por fim, pode-se afirmar que as pesquisas que estão disponíveis sobre o MoodleBox apresentam indícios significativos quanto a sua funcionalidade e benefícios. Conforme aponta Mustapha e Said (2017), os primeiros resultados que obtiveram são encorajadores e despertou neles o interesse de testar o dispositivo em cada um dos cenários propostos na pesquisa, assim como definir as suas condições de funcionamento e outras limitações, para poderem com os resultados contribuir para o enriquecimento de práticas pedagógicas inovadoras em seu país.

Com respeito às inovações educacionais tecnológicas e o Moodlebox, compreende-se que ele é uma ferramenta com alto potencial para a promoção desse tipo de inovação, principalmente sob dois aspectos. Primeiramente, pela tecnologia embarcada no dispositivo. Por ser equipado por um minicomputador — a placa *Raspeberry Pi* —, o MoodleBox possibilitou a portabilidade do AVA Moodle, que até então era instalado em servidores de alto valor aquisitivo, para um dispositivo de baixo custo. Segundo, porque, o MoodleBox possibilita que os professores implementem um ambiente virtual de aprendizagem em sala de aula para mediar sua prática pedagógica, em questão o Moodle que é um AVA gratuito e mundialmente utilizada. Eles podem utilizar este AVA para postar materiais, fazer o gerenciamento de conteúdo e dos alunos e para trabalharem com metodologias mediadas por tecnologias e que visam a melhoraria do processo de ensino e aprendizagem. Também, podem carregá-lo para diferentes locais de trabalho, dado que o MoodleBox é um dispositivo móvel.

Além dos dois aspectos citados, outro fator relevante da adoção do MoodleBox é que ele se adequa suficientemente com as diretrizes e apontamentos que a BNCC traz acerca do ensino mediado pelas TICs. A Base propõe, a título de exemplo, que os estudantes desenvolvam

ao longo da aprendizagem habilidades e competências para lidarem com o mundo digital, o qual a BNCC compreende como o espaço que

[...] envolve as aprendizagens relativas às formas de processar, transmitir e distribuir a informação de maneira segura e confiável em diferentes artefatos digitais – tanto físicos (computadores, celulares, tablets etc.) como virtuais (internet, redes sociais e nuvens de dados, entre outros) –, compreendendo a importância contemporânea de codificar, armazenar e proteger a informação (Brasil, 2018b, p. 474).

O MoodleBox, ao hospedar o ambiente virtual de aprendizagem Moodle, oferece a oportunidade de desenvolver competências digitais tanto para os estudantes quanto para os professores. A intenção é integrar o MoodleBox na Educação Básica brasileira. Para atingir esse objetivo, será elaborada uma sequência didática na disciplina de matemática, a qual demonstrará a aplicabilidade e os benefícios do MoodleBox no contexto educacional.

## **4 O ENSINO DE MATEMÁTICA E A APRENDIZAGEM COLABORATIVA COMO ALTERNATIVA PEDAGÓGICA PARA SEUS IMPASSE**

A matemática desempenha um papel crucial no desenvolvimento científico, tecnológico e socioeconômico. No entanto, é frequentemente vista como uma disciplina complexa e abstrata, o que pode dificultar a compreensão dos estudantes. Muitos enfrentam desafios significativos relacionados ao baixo desempenho e à dificuldade de aprendizagem na área. Uma forma de melhorar essa situação é adotar metodologias inovadoras que transformem as práticas de ensino e incentivem a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento. Entre essas metodologias, destaca-se a aprendizagem colaborativa, que pode ser promovida por meio de estratégias como a aprendizagem baseada em projetos. Esta abordagem é especialmente relevante para o ensino de matemática e será abordada mais detalhadamente neste capítulo.

### **4.1 Adversidades no Ensino de Matemática**

A matemática é uma área de grande investigação, seja nos ramos da Matemática Pura, Aplicada ou da Educação Matemática. Ela é adotada como base para o avanço de outras áreas, como a Engenharia, a Medicina, a Biologia, a Nanotecnologia e as Novas Tecnologias. Deste modo, ela é de extrema importância para o desenvolvimento da sociedade em esferas científica, tecnológica e socioeconômica.

Dado seu caráter de importância e relevância para a ciência moderna, assim como para o próprio sujeito, já que, a matemática propicia o desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade, do pensamento abstrato, espacial e crítico, da aptidão para resolver problemas, etc. (NCTM, 2000; Vasconcelos, 2000), ela se constitui como parte fundamental dos currículos educacionais (Gafoor; Kurukkan, 2015), os quais estabelecem os conhecimentos, habilidades e competências essenciais que os alunos precisam desenvolver ao longo da Educação Básica.

Em relação a este nível de ensino, existem dois documentos que são imprescindíveis quanto ao aspecto curricular brasileiro, a Base Nacional Comum Curricular<sup>16</sup> e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).

A BNCC, como já mencionado, é um documento responsável por determinar as competências, habilidades e aprendizagens essenciais que os estudantes precisam desenvolver durante a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e Médio, independente do Estado que estudem ou da instituição que frequentem, privada ou pública (Brasil, 2018b).

O foco da BNCC no que tange a área da matemática são as competências e habilidades que os alunos precisam desenvolver ao longo da Educação Básica para conseguirem utilizar os seus conhecimentos matemáticos para ler, compreender, transformar e interpretar a realidade (Brasil, 2018b). Conforme aponta a Base,

O conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais (Brasil, 2018b, p. 265).

Já os PCNs são diretrizes elaboradas pelo Governo Federal que visam ser um referencial para uma Educação de qualidade. Eles constituem uma coletânea de textos, divididos por nível de ensino e por áreas de saber, que objetivam orientar a elaboração curricular das escolas públicas e privadas, bem como a prática docente (Brasil, 1997). Por não serem de caráter obrigatório por lei os PCNs configuram-se como uma proposta flexível, onde cada escola irá buscar concretizar suas ações pedagógicas conforme a diversidade sociocultural das suas respectivas regiões (Brasil, 1997).

Na perspectiva dos PCNs, o ensino de matemática desempenha papel fundamental para a formação básica do cidadão brasileiro, assim como para o tratamento de temas transversais como ética, pluralidade cultural, saúde e meio ambiente (Brasil, 1997). Segundo esse documento, “A matemática é componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar.” (Brasil, 1997, p. 19).

Entretanto, ainda que a matemática ocupe um lugar primordial nos currículos e nos documentos norteadores para a Educação Básica, é notório os aspectos de baixa aprendizagem e desempenho dos alunos nesta área. Avaliações nacionais, como o Sistema de Avaliação da

---

<sup>16</sup> Vale ressaltar que a BNCC não é um currículo. Sua finalidade é estabelecer os objetivos que os currículos escolares precisam alcançar, dando autonomia para cada rede de ensino elaborar o seu.

Educação Básica, e internacionais, como o Programa de Avaliação Internacional de Estudantes, evidenciam essa problemática.

A Saeb é um conjunto de avaliações externas em larga escala, promovida pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) desde 1990<sup>17</sup>. Ela objetiva diagnosticar a qualidade, a equidade e a eficiência da Educação Básica no Brasil e fornecer indicadores que viabilizem a elaboração e a supervisão de políticas públicas educacionais (INEP, 2019). Além disso, os resultados obtidos nas avaliações da Saeb são utilizados para o cálculo do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb).

Referente à matemática<sup>18</sup>, os resultados da Saeb 2019 indicaram que houve um aumento na proficiência dos estudantes em todas as modalidades de ensino da Educação Básica, que estão entre quatro e sete pontos a mais em relação aos resultados da Saeb 2017. Estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental obtiveram média de 228 pontos na prova, quatro pontos acima da edição anterior. Este resultado foi o suficiente para que eles subissem do nível 4 de proficiência em matemática para o nível 5, dentre 10 níveis. Os alunos do 9º ano passaram de 258 pontos, obtidos na Saeb de 2017, para 263 na edição de 2019. Não houve ascensão no nível de proficiência em matemática desses alunos e eles permanecem no nível 3, dentre 9 níveis. Já os estudantes do Ensino Médio obtiveram o maior aumento nas médias, passando de 270 para 277 pontos. Este aumento possibilitou que eles subissem do nível 2 para 3 de proficiência em Matemática, onde no total são 10 níveis<sup>19</sup>.

A partir dos resultados expostos, observa-se que ainda que os estudantes tenham melhorado o seu desempenho em matemática na avaliação da Saeb 2019, este resultado não reflete um alto nível de proficiência na área, pois seus níveis de proficiência permaneceram baixos ou médio. Desta maneira, um aumento na média está longe de ser um retrato de melhoria significativa na qualidade de ensino brasileiro, principalmente no âmbito da matemática, dado que, segundo INEP (2019), somente 4,5% dos estudantes do 3º do ensino médio encontram-se nos níveis 7 ou mais de proficiência em matemática.

---

<sup>17</sup> Na Saeb, os estudantes são avaliados através de testes cognitivos nas áreas de Língua Portuguesa, Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas<sup>17</sup> que refletirão as proficiências deles em cada uma dessas áreas. Na última edição, realizada em 2019, participaram da avaliação 5.660.208 estudantes de 72.506 escolas públicas e privadas, onde 62.769 delas tiveram os resultados divulgados.

<sup>18</sup> O foco na área de Matemática para a edição de 2019 da Saeb foi o Letramento Matemático, o qual diz respeito “a compreensão e aplicação de conceitos e procedimentos matemáticos na resolução de problemas nos campos de Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística, bem como na argumentação acerca da resolução de problemas” (Brasil, 2018a, p. 75).

<sup>19</sup> Cada modalidade de ensino possui um quadro que determina quais são as competências que os alunos possivelmente apresentam por nível. Para mais detalhes consultar: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb/matrizes-e-escalas>.

Já na avaliação realizada pelo PISA em 2018<sup>20</sup>, a média de proficiência em matemática dos estudantes brasileiros foi baixa em comparação a média dos estudantes dos países da OCDE, onde os primeiros obtiveram 384 pontos e os demais alcançaram 492 (Brasil, 2020). A avaliação constatou que 68,1% dos 10.691 estudantes brasileiros participantes do PISA 2018 encontram-se no nível 1 ou abaixo dele na escala de proficiência em matemática — o qual diz respeito à capacidade dos estudantes responderem questões em que todas as informações importantes para a resolução estão presentes no enunciado. Em contrapartida, somente 0,1% deles se encontram no nível mais alto, nível 6 — onde “os estudantes são capazes de conceituar, generalizar e utilizar informações com base em suas investigações e na modelagem de problemas complexos, e são capazes de usar seu conhecimento em contextos relativamente não padronizados” (Brasil, 2020, p. 112).

Os resultados do PISA 2018 revelaram também que o Brasil continua estagnado em relação à proficiência dos estudantes não somente em matemática, mas nas outras duas áreas de avaliação: Leitura e Ciência. Além disto, que o aspecto socioeconômico é um fator relevante para o desempenho dos estudantes (Brasil, 2020). Em relação a este último aspecto, ele também foi constatado na Saeb 2019.

Entende-se que ainda que existam ressalvas quanto à efetividade dessas avaliações em mensurar a qualidade da Educação Básica brasileira, já que muitos aspectos precisam ser ponderados, os resultados demonstram que existem, sim, impasses em relação ao ensino de matemática. Este cenário retrata não somente as dificuldades de aprendizagem que os estudantes apresentam, como também dificuldades relacionadas à profissão do professor, ao sistema educacional brasileiro e às políticas públicas para a Educação. De acordo com Brum (2013, p. 6):

Quando se afirma que o ensino de Matemática no Brasil vive uma crise profunda, é devido à existência de inúmeras mazelas. São currículos desatualizados, livros de baixa qualidade, aulas baseadas no instrucionismo, conteúdos descontextualizados, que não permitam espaço ao estudante realizar pesquisas e de realizar autoria própria, ou seja, viver a prática ativamente da Matemática. Na raiz de tudo isso está o poder público, com suas políticas educacionais desfocadas e superficiais.

Quando a ótica é sobre as dificuldades de aprendizagem em matemática apresentada pelos estudantes, encontra-se na literatura um conjunto de fatores que propiciam essa problemática, entre eles pode-se citar desinteresse pela disciplina, conseqüente às más

---

<sup>20</sup> O PISA acontece a cada três anos e o Brasil participa do programa desde a primeira edição que ocorreu nos anos 2000. Na edição de 2018 participaram da prova cerca de 630 mil estudantes de 79 países.

impressões ou às experiências negativas; baixo desempenho decorrente a problemas cognitivos, como discalculia; ausência de incentivo e acompanhamento familiar; falta de autoconfiança; relutância em procurar ajuda do professor; pouca dinamicidade e interatividade nas aulas de matemática; metodologias desfavoráveis e currículos descontextualizados (Gafoor; Kurukkan, 2015; Lima; Poersch; Emmel, 2020; Little, 2009; Pacheco; Andreis, 2018; Vasconcelos, 2000).

Outro fator que acarreta dificuldades na aprendizagem em matemática é o exercício docente. Na perspectiva de Vasconcelos (2000), quando se analisa o ensino e aprendizagem dessa área de saber, este pode ser visto como um triângulo entre a matemática, o professor e os alunos, em que o papel e atitude do professor seria o primeiro vértice a ser investigado sobre as dificuldades que envolvem o ensino dessa disciplina. Os Parâmetros Curriculares Nacionais em 1997 já reconheciam que parte dos impasses que cercavam o ensino de matemática estava atrelada à formação acadêmica dos professores, tanto a inicial quanto a continuada (Brasil, 1997).

Souto (2016) ao investigar e analisar as problemáticas presentes no exercício docente na Educação Básica, apontou uma série de elementos, tais como: baixos salários, desvalorização profissional, aumento das exigências e falta de recursos materiais nas escolas. Analogamente, Resende e Mesquita (2013) identificaram que a formação profissional insuficiente e a jornada de trabalho excessiva, frequentemente causada por baixos salários, são problemas recorrentes que afetam a qualidade do ensino e a aprendizagem. Essas questões não são exclusivas da matemática, mas podem impactar negativamente o processo educativo em diversas disciplinas.

Brum (2013) ao discorrer sobre a crise no ensino de matemática, considerando os professores de matemática como um dos amplificadores no fracasso da aprendizagem dessa disciplina, buscou refletir criticamente porque eles não desempenham de forma satisfatória sua profissão<sup>21</sup>. Afirma-se que a formação inicial do professor é insatisfatória, mas a grade curricular de um curso de licenciatura em matemática não contempla de fato os conhecimentos especializados que o professor deveria dispor (Brum, 2013). Demanda-se por formação continuada, entretanto quando os governantes a promovem ela é muito curta para de fato ser uma formação a mais (Brum, 2013).

Semelhantemente, Souto (2016, p. 1084) afirma que,

---

<sup>21</sup> O intuito deste trabalho não é culpabilizar exclusivamente o professor por todo o caos que o ensino de Matemática vem enfrentando a anos, mas, sim, contextualizar as defasagens na sua prática profissional que influenciam nas dificuldades do ensino e aprendizado dessa área de saber.

O trabalho do professor está cada vez mais complexo, exigindo uma responsabilidade cada vez maior. Espera-se que o professor, além de lidar com os saberes curriculares, faça um adequado uso das novas tecnologias, que se aproprie de metodologias e técnicas de ensino inovadoras e que saiba lidar com a heterogeneidade dos alunos que chegam à escola. A pouca infraestrutura escolar, em muitos casos, faz com que os professores contêm apenas com seus próprios esforços e recursos para lidar com as situações desafiadoras dos processos de ensino e aprendizagem.

Consequente a esse cenário têm-se professores desmotivados que lecionam de forma demasiadamente tecnicista e conteudista sem contextualização e demonstração da aplicabilidade da matemática ao cotidiano do aluno. As aulas comumente são expositivas, os exercícios são de cunho algebristas — já que “ajudarão” o aluno a internalizar o conteúdo e a memorizar fórmulas — e o livro didático é o principal referencial teórico. Ou seja, o aluno desempenha papel de passividade no seu aprendizado. Há pouco espaço para questionamentos, construção ativa de conhecimentos, aulas dinâmicas e interacionistas.

Uma das alternativas para melhoria dos impasses que cercam o ensino de matemática é a adoção de metodologias que excedam os métodos tradicionais, que promovam o protagonismo do estudante e oportunizem que ele participe ativamente na construção do seu conhecimento. A aprendizagem colaborativa constitui-se como uma dessas metodologias.

## **4.2 Aprendizagem Colaborativa: Pressupostos e Potencialidades para o Ensino**

A aprendizagem colaborativa, na perspectiva educacional, refere-se a uma metodologia que busca envolver ativamente os alunos para que, por meio do trabalho em grupo, alcancem um objetivo comum, como resolver problemas, realizar projetos, debater temas, aprender novos conceitos, entre outros.

Considerada uma metodologia ativa, ou seja, durante o processo de aprendizagem os alunos participam ativamente na construção dos seus conhecimentos, ela não é uma prática pedagógica tão recente. Segundo Pereira (2020), é possível identificar ao longo da história práticas de ensino que remetem a essa abordagem, como na Educação grega, Grécia Antiga, e na Educação escolástica, Idade Média. Na concepção de Torres e Irala (2014), desde o século XVIII educadores adotam a aprendizagem colaborativa por acreditarem no seu potencial em preparar os estudantes para a vida profissional. Já para Smith e MacGregor (1992), afirmam que essa metodologia ganhou notoriedade nos anos 90 após relatórios da década de 80 apontarem defasagens na Educação Superior, como distanciamento entre os discentes e os

docentes, fragmentação do currículo e uma pedagogia que reforçava a passividade do aluno. De acordo com estes autores, a aprendizagem colaborativa — que tem como fundamento o social, o engajamento intelectual e a responsabilização mútua — pretendia suprir muitos das adversidades que estavam atreladas aos métodos tradicionais de ensino.

Ainda com essas evidências, Pereira (2020) afirma que os pressupostos que de fato fundamentaram a aprendizagem colaborativa como prática pedagógica foram as teorias de John Dewey, Jean Piaget e Lev Vygotsky. Isto porque, cada um desses teóricos com suas ideias e teorias subsidiaram para a criação de contextos de aprendizagem ativa nos quais técnicas como o trabalho, a interação e a comunicação em grupo seriam aspectos primordiais para o desenvolvimento e aprendizado do indivíduo. Nas palavras de Torres e Irala (2014, p. 74) “A influência de outros indivíduos, atuando como promotores do crescimento cognitivo de si mesmos e de outrem constituem a espinha dorsal da aprendizagem colaborativa.”.

Consoante, Smith e MacGregor (1992) afirma que na Educação, a aprendizagem colaborativa possui pressupostos na instrução experimental e centrada no estudante, cujos principais proponentes do século XX foram Dewey, Piaget e Vygotsky. Cada um deles, com suas ideias e teorias, subsidiaram a criação de contextos de aprendizagem ativa nos quais os estudantes seriam capazes de construir seus conhecimentos e sua compreensão de mundo.

John Dewey foi um filósofo e educador americano de grande excepcionalidade no século XX, muitas vezes visto como um construtivista social, ainda que não existisse este termo em sua época (Oxford, 1997). As ideias de Dewey iam contra o alto valor dado aos métodos tradicionais de ensino, que fomentam a disciplina, a memorização e a obediência, e iam ao encontro de uma Educação que privilegia aspectos como a colaboração, a criatividade e a democracia (Hildebrand, 2018). Entre as suas contribuições para o desenvolvimento da aprendizagem colaborativa, destacam-se duas: a democracia na Educação e a aprendizagem socialmente interativa (Torres; Irala, 2014).

A respeito de Jean Piaget, considerado um dos maiores teóricos do século XX, ele foi um psicólogo e epistemólogo genético que dedicou grande parte da sua vida aos estudos sobre a gênese do conhecimento. Sua teoria ficou conhecida como Epistemologia Genética e tinha como principal fundamento a concepção interacionista, a qual considera os fatores orgânico e ambiental como determinantes para o desenvolvimento cognitivo do homem (Piaget, 1999).

Segundo Torres e Irala (2014) tal concepção é um pilar da teoria construtivista de aprendizagem, que se fundamenta na Epistemologia Genética, visto que nessa metodologia os alunos são levados a serem agentes na construção do seu conhecimento por meio da integração de novas informações aos seus esquemas mentais, realizando assim associações e conexões de

forma significativa. Sendo assim, o principal objetivo da abordagem construtivista é criar comunidades de aprendizagem que sejam semelhantes com a prática de colaboração do mundo real (Torres; Irala, 2014).

Por fim, Lev Vygotsky foi um psicólogo russo que ganhou grande notoriedade por suas pesquisas sobre o desenvolvimento psíquico da espécie humana. Sua teoria ficou conhecida como Histórico-Cultural, a qual compreende que o desenvolvimento humano é um processo socialmente mediado onde os indivíduos adquirem seus valores culturais, crenças e aprendizados por meio da interação com membros da sua comunidade (Oliveira, 1997).

Para Vygotsky o desenvolvimento do ser humano era dependente do aprendizado que ele realizava em certo grupo cultural através da sua interação com outras pessoas (Oliveira, 1997). Surge da relação entre desenvolvimento e aprendizagem a identificação de zonas de desenvolvimento. A Zona de Desenvolvimento Proximal — que está situada entre o que uma criança consegue desempenhar sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (Zona de Desenvolvimento Potencial) e entre o que ela consegue realizar de forma independente (Zona de Desenvolvimento Real) (Vygotsky, 1991) — é uma das grandes contribuições para a defesa da aprendizagem colaborativa, pois, segundo Torres e Irala (2014), a partir dela compreende-se que através da interação com pessoas mais experientes é oportunizado ao aprendiz utilizar técnicas e conceitos que foram aprendidos com os outros, durante o trabalho colaborativo, em problemas similares quando for resolvê-los sozinho.

A partir das teorias e ideias que esses teóricos dispuseram, entende-se que técnicas como o trabalho, a interação e a comunicação em grupo, são aspectos primordiais para o desenvolvimento e aprendizado do indivíduo. Nas palavras de Torres e Irala (2014, p. 74) “A influência de outros indivíduos, atuando como promotores do crescimento cognitivo de si mesmos e de outrem constituem a espinha dorsal da aprendizagem colaborativa.”. Consequente às perspectivas de Dewey, Piaget e Vygotsky, e de outros, foi possível sustentar a defesa pela aprendizagem colaborativa como uma prática educativa substancial na contemporaneidade (Pereira, 2020).

Acerca da conceituação da aprendizagem colaborativa, na literatura é possível encontrar diversas definições, assim como diferentes caracterizações e estratégias que sua prática pode assumir, a depender do contexto (Smith; Macgregor, 1992; Torres; Irala, 2014). Aprender colaborativamente significa, num sentido mais amplo, como os meios em que há a construção do conhecimento através das interações sociais.

De acordo com Smith e MacGregor (1992), como estratégia de ensino, a aprendizagem colaborativa

[...] é um termo geral para uma variedade de abordagens educacionais que envolvem um esforço intelectual conjunto por estudantes, ou estudantes e professores. Na maioria das situações de aprendizagem colaborativa os estudantes trabalham em grupos de dois ou mais, buscando mutuamente compreensão, soluções, significados, ou criar um produto (p. 11, tradução nossa).

Segundo Torres e Irala (2014, p. 65) “a aprendizagem colaborativa seria duas ou mais pessoas trabalhando em grupos com objetivos compartilhados, auxiliando-se mutuamente na construção de conhecimento”. Na visão de Pereira (2020), esta aprendizagem presume que estudantes serão instigados a trocarem informações e conhecimentos em prol da resolução de problemas.

Em oposição aos métodos tradicionais, a aprendizagem colaborativa coloca o aluno como protagonista do seu aprendizado. Ela tem a potencialidade de envolver os estudantes ativamente para que analisem e assimilem informações, discutam conceitos, proponham soluções para determinadas questões, defendam suas concepções, reformulem ideias, ouçam outros pontos de vista, coloquem em prática os seus conhecimentos, melhorem o pensamento crítico e desenvolvam habilidades e competências para trabalhar com outras pessoas (Alcântara; Siqueira; Valaski, 2004; Laal; Laal, 2012; Torres; Irala, 2014).

O papel desempenhado pelo professor na aprendizagem colaborativa é ser um observador e mediador. Como aponta Torres e Irala (2014), cabe-lhe criar situações e ambientes que proporcionem os alunos a desenvolverem habilidades cognitivas e sociais, de forma criativa, a partir da interação com seus pares. Segundo Alcântara, Siqueira e Valaski (2004, p. 4-5), os professores nessa metodologia

- a) Incentivam a autonomia [do aluno] em perceber seu ritmo de estudo e aprendizagem; redirecionam a autoridade da sala de aula centrada no professor para os colegas, negociando as relações dentro do grupo, e do grupo para com o professor;
- b) Estimulam a interdependência positiva;
- c) Auxiliam os alunos a se tornarem autônomos, articulados e mais amadurecidos socialmente;
- d) Auxiliam os alunos a aprender a relevância de um assunto não como um conjunto de fatos conclusivos, mas como construído pelo processo da conversação, perguntas e negociação.

Desta forma, o professor não ocupa a posição de supremacia no ensino, ainda que lhe caiba ter conhecimento especializado sobre a sua área de atuação — conteúdos, metodologias, materiais e recursos, entre outros aspectos. Em contrapartida, ele valoriza os conhecimentos prévios, experiências e estratégias de ação que seus alunos trazem para a sala de aula, e os incentiva a serem atores na construção do seu aprendizado.

De forma sucinta, pode-se dizer que a aprendizagem colaborativa busca o desenvolvimento de “técnicas para inovar e melhor alcançar o objetivo maior da Educação: a aprendizagem” (Alcântara; Siqueira; Valaski, 2004, p. 4). Baseado nisto, os principais objetivos dessa metodologia é promover a modificação no papel do professor, desenvolver habilidades de metacognição e ampliar a aprendizagem através da colaboração (Torres; Irala, 2014).

Neste ponto, é importante ressaltar que a aprendizagem colaborativa transcende a compreensão que para praticá-la de forma eficaz basta solicitar que os alunos formem grupos para trabalhar de forma deliberada (Pereira, 2020). Compreendendo as principais características desse tipo de aprendizagem — interação, aprendizado compartilhado entre pares, professor observador e mediador e aprendizagem ativa por parte dos alunos — existem diferentes métodos de ensino que os professores podem adotar para que os pressupostos da aprendizagem colaborativa sejam desempenhados. Dentre eles tem-se a Sala de Aula Invertida, a Aprendizagem em Equipes de Estudantes, o Classe Jigsaw, a Aprendizagem Baseada em Projetos, entre outras (Torres, Irala 2014; Pereira, 2020).

Uma particularidade da aprendizagem colaborativa é que ela pode ser empreendida através de outros métodos de ensino de aprendizagem, como Aprendizagem Baseada em Projetos, Sala de Aula Invertida, Aprendizagem em Equipes de Estudantes, Classe Jigsaw, entre outras (Pereira, 2020).

Além disso, quando aliada às TICs a aprendizagem colaborativa é considerada uma das abordagens pedagógicas contemporâneas que ganha destaque no âmbito das inovações educacionais (Lizcano-Dallos; Barbosa-Chacón; Villamizar-Escobar, 2019). Isto porque, ainda que ela não dependa de tecnologias para poder ser adotada no ensino, acredita-se que as tecnologias ampliam as suas possibilidades e potencializa cenários em que tanto professores quanto alunos, individual e coletivamente, discutam, pesquisem, relacionem-se e construam seus conhecimentos (Varela *et al.*, 2002).

Na verdade, de acordo com Avello Martínez e Duarte (2016), o desenvolvimento de tecnologias para Educação demonstram um aumento de atividades que sejam baseadas na interação e na criação coletiva de conhecimentos, pressupostos subjacentes à aprendizagem colaborativa. Conseqüentemente, hoje há uma grande variedade de ferramentas e plataformas educacionais que viabilizam o trabalho com a aprendizagem colaborativa, dentre elas os ambientes virtuais de aprendizagem (Figuerêdo; Mascarenhas; Bittencourt, 2017).

Portanto, a partir dos impasses que o ensino de matemática enfrenta e a necessidade de adotar metodologias que instiguem os alunos a participarem ativamente na construção do seu conhecimento, em oposição à passividade causada pelos métodos tradicionais de ensino,

conjectura-se que uma proposta didática que esteja apoiada na aprendizagem colaborativa de forma que ela seja desenvolvida através do AVA Moodle, que será disponibilizado pelo MoodleBox, além de ser uma prática inovadora para o contexto educacional, também pode constituir-se como uma alternativa metodológica para amenização de certos impasses que o ensino de matemática enfrenta.

### **4.3 Aprendizagem Baseada em Projetos para o Ensino de Matemática**

A aprendizagem baseada em projetos é um modelo de ensino que consiste em motivar os alunos a investigarem problemas e questões do mundo real, determinando como abordá-los, para que cooperativamente<sup>22</sup> busquem soluções para essas questões (Bender, 2014). Segundo Torres e Irala (2014), neste método de ensino os alunos são apresentados a um problema inicial e eles precisam solucioná-los através da colaboração entre os pares durante um certo período. Esses problemas e questões podem ser procedentes de uma variedade de fontes, como jornais, noticiários, revistas, periódicos ou vídeos. O fundamental é que sejam problemas oriundos do cotidiano.

Quando trabalham em um projeto os alunos conseguem demonstrar seus conhecimentos e habilidades, e como resultado desenvolvem um conhecimento profundo do conteúdo trabalhado pelo professor no projeto (Larmer; Mengendoller; Boss, 2015). Como afirma Torres e Irala (2014, p. 78) “Esse processo é muito rico, pois, durante seu desenvolvimento, os aprendizes aprendem novos modos de aprender em grupo, criando valiosas habilidades e novos processos mentais, diferentes dos criados pelos métodos tradicionais de ensino.”

Para Larmer, Mengendoller e Boss (2015) a aprendizagem baseada em projetos torna-se pertinente para a Educação da contemporaneidade dado que desenvolve competências e habilidades substanciais para o século XXI, como ter pensamento crítico, resolver problemas, trabalhar colaborativamente com outras pessoas, ter autogestão da aprendizagem, do tempo e das tarefas, ser responsável, autônomo, criativo e inovador. Consoante, Bender (2014) afirma que consequente a ABP aumentar a motivação dos alunos em aprender, oportunizar o trabalho

---

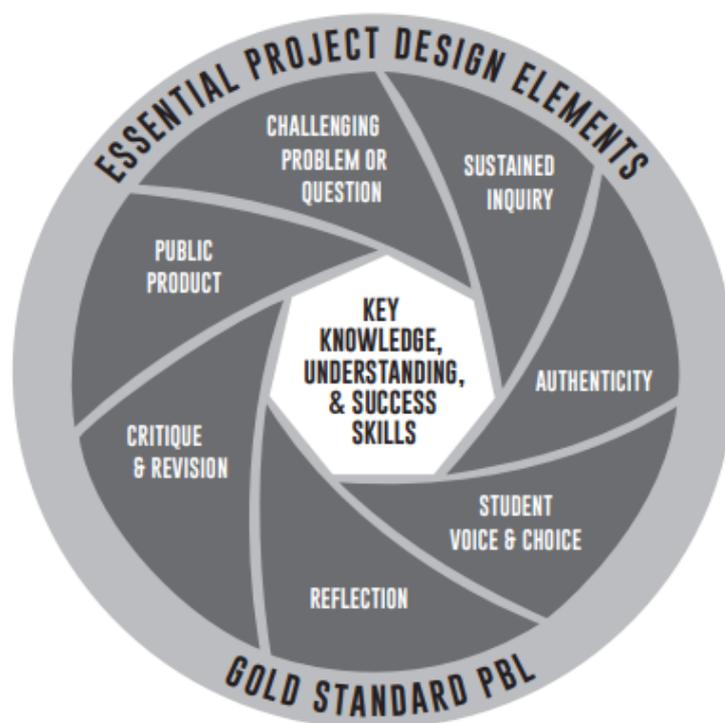
<sup>22</sup> Existem autores que compreendem os termos colaborativo e cooperativo como sinônimos. Acreditamos ser o caso deste autor, já que na definição apresentada ele utiliza o termo cooperativamente. Contudo, ao longo da sua obra, observa-se que ele também usa o termo colaborativo ao se referir à ABP. Ainda que nesta pesquisa entendemos que há distinção entre as duas terminologias, optou-se por manter o termo cooperativo na definição para uma maior fidelidade à citação.

em equipe e desenvolver habilidades colaborativas, ela é uma prática de ensino recomendada para o século XXI.

Ainda que ABP possibilite um aprendizado significativo e que sua adoção como prática pedagógica tenha aumentado substancialmente nos últimos tempos, assim como ocorre com a aprendizagem colaborativa, é necessário ter um bom planejamento e conhecimento sobre como proceder com essa estratégia de ensino (Bender, 2014; Larmer; Mengendoller; Boss, 2015). Sendo assim, existem determinadas características inerentes a essa abordagem que precisam ser contempladas pelo professor quando ele for elaborar um projeto, para que se garanta que a aprendizagem baseada em projetos não seja implementada precipitadamente (Bender, 2014).

Larmer, Mengendoller e Boss (2015) com o intuito de desenvolver um modelo com diretrizes que auxiliasse os professores a avaliar, ajustar e melhorar o trabalho com projetos desenvolveram o Padrão de Ouro na aprendizagem baseada em projeto apresentado na Figura 5.

**Figura 5:** Elementos essenciais para elaboração de projetos na ABP



**Fonte:** Larmer, Mengendoller e Boss (2015, p. 34).

No centro do modelo está o que os autores compreendem como a essência da aprendizagem baseada em projetos, possibilitar que os alunos desenvolvam conhecimentos, compreensão e habilidades que os prepararão para o sucesso escolar e para experiências da vida

(Larmer; Mengendoller; Boss, 2015). À volta do modelo encontram-se os sete elementos essenciais da ABP, que consistem em:

- a) **Problema ou pergunta desafiadora** – o projeto deve ter um problema ou pergunta norteadora que desperte o interesse nos alunos em solucioná-la e que esteja num nível apropriado de desafio para eles. Este problema a pergunta não pode ser tão simples e não difícil demais a ponto de desestimular os alunos;
- b) **Investigação sustentada** – a partir do problema proposto pelo professor os alunos precisam se envolver em um processo extenso e rigoroso de fazer perguntas como “o que sabemos?” “o que precisamos saber?”, pois a partir dessas indagações eles serão conduzidos a procurar recursos e informações que os auxiliarão na solução do problema;
- c) **Autenticidade** – Os professores precisam propor projetos que sejam autênticos, no sentido de envolver o contexto do mundo real, como tarefas e ferramentas que as pessoas desempenham e usam no dia a dia, que gerará impacto no mundo, que envolverá as preocupações pessoais dos alunos, seus interesses, questões das suas vidas e as necessidades e práticas das suas comunidades;
- d) **Voz e escolha do aluno** – os alunos também precisam ter voz e poder de decisão sobre o projeto — como irão trabalhar e o que criarão — além de poderem expressar suas próprias ideias e julgamentos. Não significa que irão agir sozinhos, já que cabe ao professor indicar quais escolhas os alunos podem fazer que melhor irá auxiliá-los na execução do seu projeto. Mas sim, que quanto mais voz e poder de escolha os alunos tiverem, melhor será para o desenvolvimento da sua autonomia;
- e) **Reflexão** – durante a execução do projeto é necessário oportunizar que os alunos reflitam sobre a eficácia das estratégias adotadas por eles para a resolução do problema proposto, para poderem modificar algo se for necessário. Esse processo se estende ao professor, que ao refletir sobre a aprendizagem e a qualidade dos trabalhos desenvolvidos pelos alunos conseguirá auxiliá-los quando oportuno;
- f) **Crítica e revisão** – é importante que o professor forneça aos alunos *feedbacks* e orientações sobre o trabalho que estão desenvolvendo, para que os ajude a melhorá-lo. Esse *feedback* também pode partir dos próprios alunos no trabalho em equipe, avaliando entre eles o que precisa ser revisado e aperfeiçoado;
- g) **Produto público** – é a oportunidade de os alunos compartilharem, apresentarem e explicarem o trabalho realizado para pessoas de fora da sala de aula. Tornando o trabalho público os alunos vêm seus produtos como reais, percebem que seu trabalho

valeu a pena, aumentam o seu envolvimento, os incentivam a criar produtos melhores, além de demonstrar para a comunidade do que se trata a ABP (Larmer; Mengendoller; Boss, 2015).

É importante salientar que essa é uma diretriz, dentre várias, de elementos essenciais que precisam ser contemplados na aprendizagem baseada em projetos. Como os próprios autores desse modelo afirmam, ao elaborá-lo um dos objetivos era que ele fosse simples, direto e conciso, pois assim acreditavam que os professores poderiam lembrar e compreender ele mais facilmente quando fossem planejar a sua prática fundamentada nessa abordagem (Larmer; Mengendoller; Boss, 2015). Independentemente do modelo, o importante é o professor entendê-los como uma diretriz para a sua prática na ABP e não como um manual de instruções que deve seguir à risca, sem o ajustar às particularidades dos seus alunos (Bender, 2014; Larmer; Mengendoller; Boss, 2015).

Sobre como enquadrar a aprendizagem baseada em projetos no currículo escolar, Bender (2014, p. 32) afirma que provavelmente os professores se sintam mais capazes “em adotar a ABP quando as tarefas forem suplementos para uma ou mais unidades de ensino dentro do currículo, já que isso se parece mais com o que eles estão acostumados a fazer na sala de aula”. Se o professor optar por esse meio, ele deve determinar quais conteúdos da unidade podem ser melhor trabalhados por meio da ABP (Bender, 2014). Para tal, o professor pode consultar, por exemplo, planos curriculares, documentos norteadores nacionais, como a BNCC, artigos científicos e estudos de caso que irão subsidiá-lo tanto no quesito curricular — sobre os objetivos, métodos, recursos educacionais, etc. — quanto na análise em como outros professores e pesquisadores desempenharam a ABP através de um componente curricular.

Em relação ao aspecto curricular, a BNCC afirma que ações como “contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas” devem ser realizadas para assegurarem as aprendizagens essenciais da Educação Básica (Brasil, 2018b, p. 16). Observa-se, portanto, que a aprendizagem baseada em projetos é uma metodologia que pode ser implementada em sala de aula de forma que esteja atrelado às propostas da BNCC.

No ensino de matemática, disciplina em que a ABP é mais frequentemente implementada, juntamente com a de Ciências, (Bender, 2014), ela ganha notoriedade por ser uma metodologia que promove uma maior participação dos alunos na aula, melhora a aprendizagem sobre conceitos matemáticos, demonstra a aplicabilidade da matemática ao

cotidiano do aluno e proporciona a aplicação de conceitos matemáticos a diferentes situações (Larmer; Mengendoller; Boss, 2015; Oliveira; Romão, 2018; Oliveira; Siqueira; Romão, 2020).

Ao longo de algumas passagens da área da matemática na BNCC é possível observar como a ABP converge com determinadas indicações sobre o ensino dessa área. Exemplificativamente, no Ensino Fundamental a Base afirma que a matemática precisa garantir por meio da articulação dos seus campos — Geometria, Aritmética, Álgebra, Estatística e Probabilidade — que os alunos estabeleçam relação entre observações empíricas do mundo real e suas representações, como tabelas e figuras, de forma que associem essas representações a conceitos e propriedades matemáticas, fazendo induções e conjecturas (Brasil, 2018b). A partir disto, espera-se que os alunos “desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações” (Brasil, 2018b, p. 265). Ainda segundo a Base,

Os processos matemáticos de **resolução de problemas**, de **investigação**, de **desenvolvimento de projetos** e da modelagem **podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática**, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental. Esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (**raciocínio**, representação, **comunicação** e **argumentação**) e para o desenvolvimento do pensamento computacional (Brasil, 2018b, p. 266, grifo nosso).

Evidencia-se, desta forma, baseado nos pressupostos da ABP que ela é uma estratégia pedagógica pertinente para o desenvolvimento de habilidades e competências preconizadas pela BNCC para o ensino de matemática na Educação Básica.

Outra potencialidade da ABP é que as tecnologias, um dos alicerces desta pesquisa, podem ser facilmente implementadas nos projetos desenvolvidos por ela. De acordo com Larmer, Mengendoller e Boss (2015, p. 154, tradução nossa) as novas tecnologias se encaixam perfeitamente na ABP, as quais os alunos utilizam demasiadamente em seu cotidiano, já que com elas “professores e alunos podem conectar-se com especialistas, parceiros, e públicos em todo o mundo, e encontrar recursos e informações, criar produtos, e colaborar de forma mais eficaz”. Logo, ainda que não seja obrigatório o seu uso (Larmer; Mengendoller; Boss, 2015), as tecnologias podem oferecer muitas oportunidades para melhorar a experiência do ensino na aprendizagem baseada em projetos (Bender, 2014). Com a sua implementação, elas podem apoiar os alunos na busca de informações para o desenvolvimento dos seus projetos, como um

meio para produção e publicação dos seus produtos, para simular cenários ou para trabalharem colaborativamente (Bender, 2014; Larmer; Mengendoller; Boss, 2015).

Baseado no *Gold Standard PBL*, Padrão de Ouro da ABP, em livre tradução, apresentado na Figura 5, Larmer, Mengendoller e Boss (2015) dão exemplos de como as tecnologias podem ser adotadas pelos professores e pelos alunos durante as diferentes fases da ABP. Na primeira fase, que seria a apresentação do projeto por parte do professor, vídeos, imagens digitais ou até mesmo um encontro virtual com um especialista sobre o tema do projeto podem ser utilizados para despertar o interesse dos alunos (Larmer; Mengendoller; Boss, 2015). Na segunda fase, etapa em que os alunos irão compreender e fazer o levantamento dos seus conhecimentos prévios sobre o tema, os professores podem utilizar ferramentas digitais para que os estudantes compartilhem seus conhecimentos, ideias, reflexões, façam pesquisas ou enquetes para coletar dados que os ajudarão na condução dos projetos, e para que o próprio professor possa fazer o acompanhamento inicial sobre o progresso dos alunos no trabalho em grupo (Larmer; Mengendoller; Boss, 2015). Já na terceira fase, quando os alunos estão trabalhando na solução do problema proposto, desenvolvendo e avaliando os seus produtos, ferramentas colaborativas tornam-se oportunas, assim como simuladores virtuais (Larmer; Mengendoller; Boss, 2015). Por fim, a última fase, etapa que os alunos irão apresentar o seu trabalho publicamente, existem diversas ferramentas tecnológicas que podem ser utilizadas para a criação de material expositivo, como vídeos, pôsteres, *podcasts*, apresentação de *slides*, fluxogramas, etc., e para a publicação *online*, como *websites* e *blogs* (Larmer; Mengendoller; Boss, 2015).

Bender (2014) também propõem formas em como os professores e alunos podem utilizar a tecnologia para auxiliá-los no desenvolvimento dos projetos na ABP, como *softwares* de apresentação, PowerPoint, Excel e quadros interativos; de simulações e jogos, *Tabula Digita* e *Online Math Applications*; e *webquests*, *blogs* da turma, *Wikis*, redes sociais, YouTube, entre outros. O Moodle, ambiente em que será desenvolvida a sequência didática desta pesquisa, é inclusive apontado por Bender (2014) como uma ferramenta para utilizar no trabalho com a ABP, já que esse AVA possui muitas ferramentas e recursos que oportunizam a pesquisa, a comunicação, a interação, o desenvolvimento de conteúdos e a colaboração.

Existem muitas outras formas e ferramentas tecnológicas que podem ser utilizadas para enriquecer o ensino na aprendizagem baseada em projetos. Como já dito, não é primordial que se faça o uso de tecnologias nessa metodologia, contudo elas irão aprimorar a experiência dos alunos (Bender, 2014). O que se recomenda aos professores que queiram utilizar tecnologias no desenvolvimento dos projetos é que eles avaliam fatores como: se a instituição que eles

lecionam está equipada com as ferramentas que desejam adotar, como computadores suficientes para a turma, conectividade à *internet*, disponibilidades de *softwares*, e se os alunos possuem familiaridade e habilidades em lidar com essas ferramentas (Bender, 2014; Larmer; Mengendoller; Boss, 2015).

Em resumo, entende-se que a aprendizagem baseada em projetos tem o potencial de contextualizar os conhecimentos matemáticos, proporcionando uma aprendizagem mais significativa. Assim, iniciativas que apresentem métodos de aplicação dessa abordagem e seus resultados possibilitam a inovação nas técnicas tradicionais de ensino utilizadas no ensino de matemática.

## 5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho tem como **objetivo geral** identificar a partir do desenvolvimento de uma sequência didática, por meio do dispositivo MoodleBox, aspectos na ferramenta que podem auxiliar o papel docente na disciplina de Matemática para o 8º Ano do Ensino Fundamental — Anos Finais. Para alcançar esse objetivo, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- a) Criar uma simulação de aplicação do MoodleBox em sala de aula;
- b) Desenvolver uma sequência didática na disciplina de matemática com o suporte do MoodleBox;
- c) Analisar sob um olhar docente as potencialidades do MoodleBox como ferramenta educacional que oportuniza o ensino mediado por tecnologias, sem depender de acesso à *internet*.

A pesquisa foi conduzida em quatro fases distintas. Na primeira fase, foi realizada uma análise da literatura compreendendo artigos científicos, estudos de casos, livros, relatórios mundiais, como os do PISA e da OCDE, e documentos técnicos, BNCC E PCNs. Esta análise abordou tópicos como inovação educacional de cunho tecnológico, problemáticas que cercam a implementação de tecnologias no contexto educacional, ambientes virtuais de aprendizagem, MoodleBox, impasses no ensino de matemática e metodologias de ensino ativas.

Na segunda fase, procedeu-se à instalação e configuração do MoodleBox, seguida pela elaboração de um tutorial para disponibilizar àqueles que se interessarem em utilizar o AVA Moodle em suas práticas pedagógicas em sala de aula por meio do MoodleBox. Para essa finalidade, foram seguidas as instruções fornecidas pelo MoodleBox (2022), conforme detalhado no Apêndice A.

A próxima etapa da pesquisa consistiu em demonstrar a aplicabilidade do MoodleBox em sala de aula e para esta finalidade foi elaborada uma sequência didática na disciplina de matemática e desenvolvida através do Moodle. Esta etapa envolveu o estudo sobre como abordar o conteúdo escolhido por meio da aprendizagem baseada em projetos, visando colocar em prática os principais pressupostos da aprendizagem colaborativa, utilizando as ferramentas e recursos disponíveis no Moodle.

Por fim, a quarta fase da pesquisa consistiu na análise dos dados coletados nas etapas dois e três, buscando examinar, sob uma perspectiva docente, as potencialidades do MoodleBox

como ferramenta educacional que possibilita o ensino mediado por tecnologias, independentemente do acesso à *internet*.

## 5.1 Método da Pesquisa

Adotou-se nesta pesquisa uma metodologia exploratória de natureza qualitativa. De acordo com Gil (2017) a pesquisa exploratória desenvolve, esclarece e modifica conceitos formulando problemas mais precisos que serão investigados posteriormente. Desta forma, pesquisas exploratórias são desenvolvidas quando se busca ter uma visão geral de determinados fenômenos e são realizadas especialmente quando a temática escolhida é pouca explorada e é difícil estabelecer hipóteses precisas sobre ela (Gil, 2017).

Por ser tratar de um dispositivo novo a ser aplicado no contexto da Educação Básica, é fundamental, inicialmente, investigar como se daria a sua implementação. Por meio de uma abordagem exploratória, como sugerido por Babbie (2010), busca-se produzir *insights* sobre as potencialidades do MoodleBox como uma ferramenta que promova a inovação educacional tecnológica.

## 5.2 Coleta de Dados

Tratando-se de uma pesquisa exploratória, a qual frequentemente, segundo Selltiz *et al.* (1967, *apud* Gil, 2017), tem seus dados coletados por meio de levantamento bibliográfico, por entrevistas com indivíduos familiarizados com a temática da pesquisa ou através análise de exemplos ilustrativos, optou-se pelo último método. Portanto, foi criada **uma sequência didática utilizando o MoodleBox como plataforma, em um cenário simulado da disciplina de Matemática para o oitavo ano do Ensino Fundamental.**

É importante destacar que, durante o desenvolvimento desta pesquisa, foi realizada uma simulação do MoodleBox em uma atividade, do ponto de vista do docente, sem a implementação do ambiente em um cenário real. Essa simulação permitiu explorar as possibilidades do MoodleBox como ferramenta de apoio à elaboração de uma sequência

didática na disciplina de matemática. Além disso, possibilitou avaliar, sob a perspectiva docente, as vantagens desse recurso para o ensino mediado por tecnologias, especialmente em contextos com acesso limitado ou inexistente à *internet*.

Desta forma, os dados foram coletados desde a apresentação do dispositivo MoodleBox, utilizado para o desenvolvimento da proposta didática desta pesquisa, assim como pela construção da sequência didática no AVA Moodle.

Para elaboração da sequência didática, foi realizado um estudo do conteúdo de áreas destinado aos alunos 8º Ano do Ensino Fundamental. O embasamento teórico para os objetivos de aprendizagem, habilidades a serem desenvolvidas e atividades partiram da Base Nacional Comum Curricular. Em relação à estratégia pedagógica adotada, a principal base teórica metodológica para a elaboração e desenvolvimento do conteúdo através da ABP foi Larmer, Mengendoller e Boss (2015), apoiando-se principalmente no modelo *Padrão de Ouro*, supracitado.

O cenário considerado durante a construção da sequência didática foi voltado para a aplicação em escolas situadas em zonas periféricas, contexto no qual tenho atuado na instituição que leciono. Um professor que trabalha em uma escola deste tipo geralmente terá à sua disposição uma quantidade limitada de recursos tecnológicos. As instalações dessas escolas costumam ser mais simples e enfrentam sérias limitações em termos de equipamentos pedagógicos. Por exemplo, o número de computadores disponíveis para uso pelos alunos pode ser bastante restrito, com uma média de apenas 5 a 10 computadores, geralmente concentrados em um único laboratório de informática. Isso significa que o acesso a esses recursos será limitado e, muitas vezes, insuficiente para atender às necessidades de todas as turmas.

Uma alternativa que também se considerou diante desse cenário foi o do professor utilizar os próprios aparelhos celulares dos alunos. Por exemplo, na escola onde leciono, mesmo sendo periférica, estima-se que cerca de 30% dos estudantes possuam celulares que frequentemente levam para a escola. Esses dispositivos podem ser utilizados para acessar a sequência didática planejada no Moodle, proporcionando uma solução viável para contornar a escassez de computadores.

### 5.3 Análise dos Dados

Dado o objetivo de criar **uma sequência didática utilizando o MoodleBox como plataforma, em um cenário simulado da disciplina de Matemática para o oitavo ano do Ensino Fundamental** foram estabelecidos dois indicadores que se correlacionam para a análise dos dados, sintetizados no Quadro 1.

**Quadro 1:** Fatores para a proposta de implementação do MoodleBox

<b>INDICADORES</b>	<b>CONCEITO</b>	<b>REFERENCIAL</b>
<b>Inovação do MoodleBox</b>	Proposta de inovação educacional do tipo tecnológica	TPE (2014); Johnson <i>et al.</i> (2016); Mykhailyshyn, Kondur e Serman, (2018); MoodleBox (2020, b).
<b>Ferramentas e recursos do Moodle que promovam a aprendizagem colaborativa</b>	Recursos do Moodle que promovam a aprendizagem colaborativa através da ABP	Larmer, Mengendoller e Boss (2015), Bender (2014); Moodle (2020a).

**Fonte:** Autoria própria.

A proposta desta pesquisa será analisada com base nestes indicadores e nos critérios estabelecidos pelos referenciais teóricos pertinentes.

## 6 RESULTADOS

Este capítulo está dividido em duas partes. A primeira parte corresponde ao processo de construção da sequência didática, incluindo a definição da situação-problema, do conteúdo e da habilidade da BNCC que serão abordados a partir da aprendizagem baseada em projetos. A segunda parte trata da inovação educacional mediada pelo MoodleBox, envolvendo a criação do curso, sua estruturação e a habilitação das ferramentas e recursos no Moodle.

### 6.1 Construção da Sequência Didática

Dado os objetivos específicos de **criar uma simulação de aplicação do MoodleBox em sala de aula e elaborar uma sequência didática na disciplina de Matemática para ser desenvolvida no Moodle**, o primeiro passo para alcançá-los consistiu em definir qual seria o cenário simulado para a aplicação desta sequência didática na disciplina de Matemática para o 8º do Ensino Fundamental.

O cenário adotado foi o de uma escola de zona periférica, o qual o professor tem à disposição uma quantidade limitada de computadores, com uma média de apenas 5 a 10 disponíveis para os alunos. A sequência didática foi, portanto, projetada para ser flexível e adaptável a essas condições. Em complemento aos recursos escassos da escola, foi considerada a utilização dos celulares dos próprios alunos. Estima-se que cerca de 30% dos estudantes possuam celulares que frequentemente levam para a escola. Esses dispositivos, embora variem em termos de acesso à *internet* e qualidade, foram integrados ao planejamento como uma ferramenta viável para acessar o conteúdo da sequência didática desenvolvida no Moodle. Essa abordagem não apenas permite contornar a limitação de computadores, mas também promove uma inclusão digital básica, oferecendo aos alunos a oportunidade de participar ativamente das atividades, independentemente da infraestrutura disponível.

Na prática, a simulação do uso do MoodleBox em sala de aula visou maximizar as ferramentas tecnológicas ao alcance dos professores e alunos, adaptando-se às limitações contextuais. O MoodleBox, ao criar uma rede *Wi-Fi* local, possibilita que tanto os computadores disponíveis quanto os celulares dos alunos acessem a plataforma Moodle sem depender de

conexão à *internet* externa. Assim, a sequência didática foi planejada para ser executada nesse ambiente, garantindo que, mesmo em um cenário de recursos escassos, os objetivos educacionais sejam alcançados de forma eficaz.

Com esse cenário definido procedeu-se à instalação do MoodleBox, conforme explicações presentes no Apêndice A. Lembrando que o MoodleBox é uma maneira conveniente de instalar o Moodle em um dispositivo portátil, para criar uma plataforma de aprendizado local e os passos de sua instalação envolvem: preparação do hardware; baixar o MoodleBox; instalação da plataforma; configurações e por fim, a adição de conteúdos no Moodle.

O próximo passo consistiu em definir a metodologia de ensino a ser adotada na sequência didática, optando pela aprendizagem colaborativa como abordagem central. Essa escolha foi motivada por duas principais razões. Primeiramente, pelo objeto de estudo desta pesquisa, o MoodleBox. Como discutido anteriormente no Capítulo 3, o MoodleBox hospeda o ambiente virtual de aprendizagem Moodle, uma plataforma flexível e projetada para suportar diversas metodologias de ensino. No entanto, destaca-se nesse AVA a disponibilização de ferramentas e recursos que são particularmente eficazes para promover a aprendizagem colaborativa. Recursos como fóruns de discussão, *Wikis* e atividades em grupo são especialmente adequados para fomentar a interação e o trabalho em equipe entre os alunos.

Em segundo lugar, a escolha pela aprendizagem colaborativa torna-se relevante para o cenário de aplicação da sequência didática. Em escolas de zonas periféricas, onde as limitações de infraestrutura e recursos tecnológicos são significativas, a aprendizagem colaborativa pode desempenhar um papel crucial. Essa abordagem pedagógica não depende do acesso individual dos alunos a tecnologias avançadas, mas sim de um esforço coletivo em que os alunos trabalham juntos para alcançar objetivos comuns. Isso é especialmente importante em contextos onde a quantidade de computadores é limitada e o acesso à *internet* é escasso, permitindo que todos os alunos participem ativamente e se beneficiem da aprendizagem compartilhada.

Além disso, a aprendizagem colaborativa tem o potencial de engajar os alunos de maneira mais profunda, incentivando o desenvolvimento de habilidades sociais e de resolução de problemas, essenciais para superar os desafios que esses estudantes frequentemente enfrentam em seus contextos socioeconômicos. Ao trabalhar em grupos, os alunos podem compartilhar os recursos que têm e apoiar mutuamente no processo de aprendizagem, criando um ambiente mais inclusivo e equitativo.

Portanto, a escolha da aprendizagem colaborativa não só maximiza os pontos fortes da plataforma Moodle, mas também oferece a oportunidade de trabalhar com metodologias que,

normalmente, não são exploradas em escolas de zonas periféricas, ampliando assim o repertório pedagógico e abrindo novas possibilidades de ensino e aprendizagem.

Após definir que a sequência didática seria fundamentada na aprendizagem colaborativa, realizou-se uma pesquisa para identificar abordagens que não apenas colocassem em prática os principais pressupostos dessa metodologia, mas que também trouxessem uma inovação pedagógica ao cenário simulado estabelecido. Optou-se pela aprendizagem baseada em projetos, uma metodologia de ensino na qual os alunos aprendem por meio da realização de projetos que abordam questões do mundo real.

A aprendizagem baseada em projetos é considerada inovadora para alunos de escolas em zonas periféricas porque oferece uma abordagem pedagógica que vai além do ensino tradicional, que muitas vezes se concentra na transmissão direta de conteúdos. Em contextos em que os recursos são limitados e as oportunidades para explorar diferentes metodologias são escassas, essa metodologia propicia um ambiente onde os alunos podem se envolver ativamente na construção do conhecimento. Ao enfrentar questões do mundo real e trabalhar em equipe para resolver problemas, os alunos desenvolvem habilidades críticas, como pensamento analítico, colaboração e criatividade, essenciais para seu crescimento acadêmico e pessoal. Além disso, a aprendizagem baseada em projetos pode ajudar a reduzir as desigualdades educacionais, proporcionando experiências práticas e relevantes que conectam o conteúdo escolar às realidades sociais e econômicas dos estudantes, tornando o aprendizado mais significativo e transformador.

Na aprendizagem baseada em projetos, é competência do professor propor projetos que sejam genuínos e que tenham o potencial de gerar impacto no mundo real, abordando as preocupações pessoais dos alunos, seus interesses, questões relevantes para suas vidas e as necessidades e práticas de suas comunidades. Neste sentido, para definir qual problemática seria explorada nos projetos desenvolvidos pelos alunos, realizou-se um levantamento das questões emergentes que o Brasil enfrentava em meados de 2022. Simultaneamente, foi conduzida uma análise para identificar quais conteúdos didáticos poderiam ser abordados a partir dessas questões.

Após o processo de pesquisa sobre as adversidades enfrentadas pelo Brasil na época em questão, optou-se por abordar a problemática das enchentes e deslizamentos que assolaram a cidade de Petrópolis, situada na região serrana do Rio de Janeiro.

A escolha da tragédia de Petrópolis como foco para a aprendizagem baseada em projetos representou uma abordagem diferente e enriquecedora para alunos do cenário simulado desta pesquisa, pois os envolve diretamente com uma problemática real e de grande impacto social.

Ao trabalhar com uma situação de emergência e reconstrução como essa, os alunos são incentivados a pensar além de suas próprias realidades, desenvolvendo uma compreensão mais profunda dos desafios enfrentados por outras comunidades. Essa experiência também pode ser transformadora ao proporcionar a oportunidade de aplicar conhecimentos matemáticos, científicos e sociais de maneira prática e relevante, algo que muitas vezes é distante das vivências cotidianas desses estudantes. Além disso, trabalhar com uma questão de grande repercussão nacional permite que os alunos se sintam parte de uma discussão maior, contribuindo para soluções e ideias que podem ter um impacto real, o que é particularmente motivador e inovador em um ambiente educacional que tradicionalmente oferece menos oportunidades para tal envolvimento.

Sabendo que essa tragédia resultou em grande destruição da cidade e, como consequência, deixou muitos moradores desabrigados, uma das medidas a ser tomada seria a reconstrução dos locais afetados, com ênfase na construção de moradias para as famílias desalojadas pelas enchentes e deslizamentos, permitindo que pudessem retomar suas vidas e atividades cotidianas. Considerando que o cálculo de áreas é uma noção fundamental para a construção de casas, optou-se por abordar o conteúdo de Áreas de Figuras Planas por meio da aprendizagem baseada em projetos. Este conteúdo é referente ao 8º Ano do Ensino Fundamental — Anos Finais, conforme estabelecido pela Base Nacional Comum Curricular e visa desenvolver a habilidade (EF08MA19) de **resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de área de figuras geométricas, utilizando expressões de cálculo de área (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações práticas como determinar a medida de terrenos** (Brasil, 2018).

A escolha do conteúdo e da habilidade da BNCC no contexto da aprendizagem baseada em projetos para alunos de escolas em zonas periféricas é fundamental, pois oportuniza conectar os conhecimentos acadêmicos com a realidade prática e social dos estudantes. Trabalhar com o conteúdo de "Áreas de Figuras Planas", conforme previsto pela BNCC, não só alinha o currículo escolar com as necessidades educativas dos alunos, mas também contextualizou o aprendizado em uma situação de grande relevância social, como a reconstrução de moradias após uma tragédia. Para estudantes de escolas periféricas, enfrentam muitas vezes desafios relacionados à falta de recursos e à descontinuidade no acesso a uma educação de qualidade, essa abordagem tem a potencialidade de tornar o aprendizado mais significativo e motivador. Ao utilizar problemas reais que envolvem cálculos de áreas para a construção de casas, os alunos são levados a aplicar suas habilidades matemáticas de forma prática e contextualizada, o que pode aumentar a aprendizagem do conteúdo e a compreensão de sua importância no mundo real.

A fim de resumir essa primeira etapa do projeto, foi elaborado o Quadro 2 que descreve o tema, a problemática, a questão de pesquisa, o público-alvo do projeto e o conteúdo trabalhado.

**Quadro 2:** Elaboração do Projeto

<b>Tema</b>	Construção de um Conjunto Habitacional
<b>Problemática</b>	As enchentes e deslizamentos que acometeram Petrópolis, na região serrana do Rio de Janeiro, causaram destruição por toda a cidade. Conseqüentemente, muitos moradores ficaram desabrigados. Uma das medidas a ser tomada é a reconstrução dos locais destruídos, principalmente a construção de casas para as famílias que as perderam para as enchentes e deslizamentos, para poderem retomar suas atividades.
<b>Questão</b>	Como podemos projetar um conjunto habitacional de forma que as casas nele atendam às necessidades de moradia das famílias desabrigadas?
<b>Ano</b>	8º Ano do Ensino Fundamental — Anos Finais.
<b>Unidade Temática</b>	Grandezas e Medidas
<b>Conteúdo</b>	Área de figuras planas
<b>Habilidades</b>	(EF08MA19) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de área de figuras geométricas, utilizando expressões de cálculo de área (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações como determinar medida de terrenos.

**Fonte:** Autoria própria.

Como já mencionado, a base teórica metodológica para a elaboração e desenvolvimento do conteúdo através da aprendizagem baseada em projetos foi fundamentada no trabalho de Larmer, Mengendoller e Boss (2015). Dessa maneira, cada aula da sequência didática foi planejada para abranger os sete elementos essenciais do modelo Padrão de Ouro da ABP, que inclui: problemática, investigação sustentada, autenticidade, voz e escolha do aluno, reflexão, crítica e revisão, e produto público. Tais aulas estão disponíveis no Apêndice B desta dissertação.

## 6.2 Análise do MoodleBox

Na seção anterior, descreveram-se os passos adotados na pesquisa para atingir dois dos objetivos específicos. Aqui serão retratados os procedimentos para alcançar o terceiro e último objetivo específico: **analisar, sob uma perspectiva docente, as potencialidades do MoodleBox como ferramenta educacional que viabiliza o ensino mediado por tecnologias sem depender de acesso à internet.**

Desta forma, inicialmente foram definidos, conforme Quadro 1, dois indicadores que norteariam a análise:

- **Inovação do MoodleBox:** Proposta de inovação educacional do tipo tecnológica
- **Ferramentas e recursos do Moodle que promovam a aprendizagem colaborativa:** Recursos do Moodle que promovam a aprendizagem colaborativa através da ABP

### 6.2.1 Inovação do MoodleBox

A partir dos trabalhos dos autores TPE (2014), Johnson *et al.* (2016) e Mykhailyshyn, Kondur e Serman (2018), compreendeu-se que inovação educacional do tipo tecnológica possibilita a integração e aplicação de novas e/ou aprimoradas tecnologias no contexto educacional, visando melhorar e transformar os processos de ensino e aprendizagem. Essas inovações podem ser impulsionadas pelo uso de dispositivos tecnológicos, como computadores, tablets, dispositivos móveis, *softwares* educacionais, aplicativos e plataformas de aprendizagem *online*, entre outros recursos digitais. Em suma, as inovações educacionais tecnológicas têm como objetivo explorar o potencial das tecnologias para aprimorar a qualidade, a equidade e a eficácia da Educação (TPE, 2014; Johnson *et al.*, 2016; Mykhailyshyn, Kondur e Serman, 2018).

Diante do exposto, a pesquisadora observou que o MoodleBox representa uma inovação educacional tecnológica em três aspectos proeminentes. Primeiramente, pela tecnologia integrada ao dispositivo. Equipado com um minicomputador — a placa *Raspeberry Pi* —, o MoodleBox possibilitou a portabilidade do AVA Moodle, até então instalado em servidores de

alto valor aquisitivo. Esse aprimoramento significativo possibilitou a disponibilização do Moodle de uma nova forma. Além disso, sua acessibilidade financeira, caracterizada por um custo reduzido, possibilita que professores ou interessados adotem este AVA para mediar suas práticas pedagógicas, dispensando até mesmo necessidade de conectividade à *internet*. Esse aspecto está em consonância com uma das premissas para impulsionar a inovação educacional tecnológica, que é a utilização de dispositivos tecnológicos no ensino.

Um segundo aspecto em que o MoodleBox promove a inovação educacional tecnológica está na capacidade de integrar e aplicar tecnologias no contexto educacional, visando aprimorar e transformar os processos de ensino e aprendizagem. Através do MoodleBox, os professores podem implementar um AVA amplamente reconhecido e gratuito em suas salas de aula, aperfeiçoando a sua prática pedagógica. Eles podem utilizar essa plataforma para oferecer novas experiências de aprendizagem, promover a personalização do ensino, facilitar a colaboração entre alunos e professores, e criar ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e interativos, em consonância com as premissas das inovações educacionais tecnológicas, conforme afirmado por TPE (2014).

Além das duas perspectivas, TPE (2014) ressalta que as inovações educacionais de base tecnológica podem contribuir para a equidade na Educação, constituindo-se como o terceiro fator de destaque do MoodleBox. Segundo o autor, essas inovações podem promover a equidade ao facilitar o acesso a materiais pedagógicos de qualidade sem demandar recursos substanciais, oferecer acompanhamento individualizado dos alunos por meio de sistemas de gerenciamento de aprendizagem e estimular a ampliação do contato social por meio de fóruns e *blogs*.

O MoodleBox abrange todos esses aspectos ao implementar o AVA Moodle em sala de aula, permitindo que os professores compartilhem materiais, gerenciem conteúdos e alunos, e trabalhem com metodologias mediadas por tecnologia para aperfeiçoar o processo de ensino e aprendizagem. Adicionalmente a essas considerações, destaca-se o fato de o MoodleBox ser um dispositivo que dispensa a necessidade de uma infraestrutura robusta, como computadores e conectividade à *internet*, o que amplia a sua relevância.

No Capítulo 3, foi citado que a concepção do MoodleBox surgiu a partir da ideia de implementar o Moodle em sala de aula por meio de uma simples “caixinha” (Méthot, 2016). Inicialmente uma mera ideia, essa proposta logo se concretizou em uma solução tangível, trazendo consigo funcionalidades relevantes relacionadas à conectividade.

Em relação a isso, algumas das vantagens no uso do MoodleBox, que podemos notar foram:

- 1) Hospedagem Local: o MoodleBox viabiliza a hospedagem do ambiente Moodle de forma local, dispensando a dependência de conexão à *internet*. Essa funcionalidade oferece maior flexibilidade em ambientes com conectividade limitada. Os trabalhos de Mustapha e Said (2017), Nivelles (2018) e Perez (2018) exemplificam esta funcionalidade.
- 2) Portabilidade: o MoodleBox é um dispositivo compacto e portátil, permitindo que seja facilmente transportado e utilizado em diferentes ambientes educacionais. Sua natureza portátil elimina a dependência de infraestrutura fixa, possibilitando seu uso em locais com recursos limitados.
- 3) Conectividade *Offline*: uma das características mais distintivas do MoodleBox é sua capacidade de operar *offline*. Isso significa que os usuários podem acessar o Moodle e seus recursos mesmo quando não estão conectados à *internet*, o que é particularmente útil em áreas com acesso precário à rede.
- 4) Rede local sem fio: o MoodleBox funciona como um ponto de acesso *Wi-Fi*, permitindo que dispositivos como laptops, tablets e smartphones se conectem a uma rede local e acessem o Moodle e seu conteúdo educacional. Essa funcionalidade é especialmente útil em ambientes onde a conectividade com a *internet* é instável ou indisponível.
- 5) Baixo Custo: Dispositivo acessível financeiramente, reduzindo custos de implementação e manutenção.

A ferramenta pode representar uma inovação significativa na Educação contemporânea, proporcionando uma abordagem eficaz para o ensino e a aprendizagem. Essa plataforma oferece uma série de recursos e funcionalidades que transformam a maneira como os educadores projetam, entregam e gerenciam o conteúdo educacional.

No contexto do cenário simulado, que envolve escolas em zonas periféricas com conectividade à *internet* insuficiente, uma das inovações mais significativas do MoodleBox foi a sua capacidade de operar *offline*. Essa característica possibilita que os alunos acessem o conteúdo da sequência didática mesmo em ambientes com acesso limitado ou inexistente à *internet*, destacando o MoodleBox como uma solução adaptável e eficaz para superar desafios de conectividade. Isso abre novas oportunidades para a Educação em áreas rurais, comunidades remotas e em situações de emergência, onde o acesso à tecnologia pode ser um desafio.

## 6.2.2 Ferramentas e recursos do Moodle que promovem a aprendizagem colaborativa

O Moodle oferece uma série de recursos colaborativos que enriquecem a experiência de aprendizagem dos alunos e facilitam a interação entre eles e com os professores. Algumas das funcionalidades colaborativas incluem fóruns de discussão, onde os alunos podem compartilhar ideias, fazer perguntas e discutir tópicos do curso; *Wikis*, que permitem a criação colaborativa de documentos e projetos; *chats* em tempo real, que possibilitam comunicação instantânea entre os participantes; atividades em grupo, que incentivam a colaboração na resolução de problemas e na realização de projetos; e ferramentas de avaliação por pares, que permitem que os alunos forneçam *feedback* mutuamente sobre trabalhos e projetos.

Esses recursos colaborativos no Moodle promovem a aprendizagem ativa, a troca de conhecimentos e a construção coletiva do aprendizado, tornando o ambiente virtual de aprendizagem mais dinâmico, participativo e enriquecedor para todos os envolvidos. Tais funcionalidades podem ser observadas no Quadro 3:

**Quadro 3:** Ferramentas colaborativas disponíveis no Moodle

<b>Ferramenta/Recurso do Moodle</b>	<b>Descrição</b>
<b>Fóruns</b>	Permitem discussões assíncronas entre alunos e professores, facilitando a troca de ideias e opiniões.
<i>Wikis</i>	Possibilitam a criação colaborativa de documentos, onde os alunos podem contribuir com conteúdo.
<b>Grupos de Trabalho</b>	Permitem a divisão da turma em grupos para trabalhos colaborativos, facilitando a colaboração entre os alunos.
<b>Chat</b>	Oferece um ambiente de comunicação em tempo real, permitindo discussões rápidas entre os participantes.
<b>Atividade de Glossário</b>	Permite que os alunos contribuam com definições e conceitos relacionados ao conteúdo do curso.
<b>Atividade de Workshop</b>	Facilita a revisão e avaliação por pares, incentivando os alunos a colaborarem na análise de trabalhos uns dos outros.
<b>Atividade de Lição</b>	Oferece questionários interativos e conteúdo multimídia, permitindo que os alunos aprendam de forma colaborativa.

<b>Atividade de Base de Dados</b>	Permite que os alunos contribuam com informações em uma base de dados compartilhada.
-----------------------------------	--

**Fonte:** Autoria própria.

Além dos recursos apresentados acima, o Moodle ainda permite a inclusão de ferramentas por meio de *hiperlinks*. No Quadro 4 podemos observar algumas delas:

**Quadro 4:** Ferramentas colaborativas disponíveis na *internet* integráveis ao Moodle

<b>Ferramenta</b>	<b>Descrição</b>	<b>Link</b>
<b>Google Drive</b>	Permite armazenar, compartilhar e colaborar em documentos, planilhas e apresentações <i>online</i> .	<a href="#">Google Drive</a>
<b>Google Docs</b>	Editor de texto <i>online</i> que permite colaboração em tempo real em documentos.	<a href="#">Google Docs</a>
<b>Google Sheets</b>	Planilhas <i>online</i> que permitem a colaboração em tempo real em dados e cálculos.	<a href="#">Google Sheets</a>
<b>Google Slides</b>	Ferramenta para criar e apresentar apresentações de slides colaborativamente.	<a href="#">Google Slides</a>
<b>Microsoft Office Online</b>	Versões <i>online</i> gratuitas do Word, Excel, PowerPoint e outros aplicativos da Microsoft, com recursos de colaboração.	<a href="#">Microsoft Office Online</a>
<b>Trello</b>	Plataforma de gestão de projetos que permite colaboração em tempo real em quadros, listas e cartões.	<a href="#">Trello</a>
<b>Slack</b>	Ferramenta de comunicação que oferece bate-papo em grupo, compartilhamento de arquivos e integrações com outras ferramentas.	<a href="#">Slack</a>
<b>Zoom</b>	Plataforma de videoconferência que permite reuniões <i>online</i> , compartilhamento de tela e colaboração em tempo real.	<a href="#">Zoom</a>
<b>Asana</b>	<i>Software</i> de gestão de tarefas que facilita a colaboração entre equipes em projetos.	<a href="#">Asana</a>
<b>GitHub</b>	Plataforma de desenvolvimento colaborativo de <i>software</i> , oferecendo controle de versão, rastreamento de problemas e colaboração em código-fonte.	<a href="#">GitHub</a>

<b>Padlet</b>	Ferramenta para criação de murais virtuais colaborativos, onde os usuários podem adicionar notas, imagens e links.	<a href="#">Padlet</a>
<b>Miro</b>	Plataforma de quadro branco <i>online</i> que permite a colaboração em tempo real em diagramas, wireframes e mapas mentais.	<a href="#">Miro</a>

**Fonte:** Autoria própria.

Embora o cenário considerado nesta pesquisa envolva uma infraestrutura física e tecnológica específica, e o Quadro 4 apresente uma seleção de ferramentas que requerem conexão à *internet*, optou-se por incluir essas funcionalidades para demonstrar seu potencial em outros contextos educacionais. Essa escolha visa destacar que, mesmo em ambientes onde a conectividade seja limitada, ainda é possível explorar e adaptar tais ferramentas, ampliando as oportunidades de ensino e aprendizagem.

Através desses recursos da *internet*, a aprendizagem colaborativa pode ser enriquecida, pois permitem que os estudantes se engajem em atividades conjuntas, mesmo estando fisicamente distantes. Seja por meio de plataformas *online*, como salas de aula virtuais, fóruns de discussão e ferramentas de compartilhamento de documentos, os alunos podem colaborar na resolução de problemas, na criação de projetos e na troca de ideias. A edição colaborativa de documentos em tempo real permite que os alunos trabalhem juntos em tarefas, contribuindo com *insights* e conhecimentos diversos. Além disso, as videoconferências e chats facilitam a comunicação entre os participantes, possibilitando discussões em tempo real e esclarecimento de dúvidas. A *internet* também oferece acesso a uma variedade de recursos educacionais, como vídeos, artigos e tutoriais, que podem enriquecer a experiência de aprendizagem colaborativa.

Com relação à sequência didática construída nesta pesquisa, para promover a aprendizagem colaborativa através dela, foram utilizados alguns recursos e ferramentas que o AVA utilizado dispõe.

Os planos de aula que compõem a sequência didática elaborada podem ser encontrados no Apêndice B. Cada aula considera uma duração aproximada de 50 minutos. Metodologicamente, como já mencionado, a proposta segue os princípios da aprendizagem baseada em projetos, na qual os alunos são incentivados a investigar, discutir e aplicar conhecimentos teóricos em um contexto prático e real, como a tragédia de Petrópolis. A sequência didática emprega estratégias ativas de ensino, como a pesquisa colaborativa e a

construção de projetos em grupo, além de integrar diferentes recursos tecnológicos disponíveis no Moodle. Durante as aulas, os estudantes desenvolvem habilidades críticas, comunicativas e matemáticas, ao mesmo tempo em que exploram a interdisciplinaridade e compreendem a relevância social do conteúdo abordado.

Na primeira etapa, os alunos são introduzidos à problemática através de uma discussão sobre a tragédia de Petrópolis, utilizando reportagens e notícias para contextualizar o evento. Essa fase inicial visa conscientizar os alunos sobre a gravidade da situação e prepará-los para a discussão e análise das possíveis soluções. Para tanto, foi sugerido o uso do Fórum de discussão.

Na segunda etapa, o foco é na apresentação do projeto e no início da investigação. Os alunos são divididos em grupos e incentivados a identificar as informações necessárias para projetar um conjunto habitacional. Durante essa fase, eles conduzem pesquisas sobre conjuntos habitacionais e as necessidades das famílias desabrigadas, organizando os resultados em uma *Wiki* colaborativa.

A terceira etapa introduz os conteúdos matemáticos necessários para o desenvolvimento do projeto, como cálculos de área e perímetro, que serão aplicados na fase seguinte. Na quarta etapa, os alunos começam a projetar o conjunto habitacional, levando em conta as condições definidas e utilizando os conceitos matemáticos previamente discutidos. O planejamento é seguido pelo desenho das plantas baixas das casas, que será auxiliado por um encontro virtual com um arquiteto para fornecer orientações técnicas.

Finalmente, na quinta etapa, os alunos elaboram uma apresentação final sobre o projeto, abordando tanto os aspectos sociais quanto os matemáticos envolvidos. As apresentações são postadas no Padlet, permitindo que todos os grupos comentem e reflitam sobre o trabalho realizado. O processo é concluído com uma reflexão conduzida pelo professor, destacando a aplicação prática da matemática e a importância do trabalho colaborativo.

Os planos de aula foram elaborados para serem implementados diretamente em sala de aula. Algumas aulas serão voltadas para discussões, explicação de conteúdos e atividades práticas, como o desenho de plantas baixas. Outras serão dedicadas à exploração e realização das atividades da sequência didática, que incluem fóruns, *Wikis* e Padlet, disponíveis no Moodle através do MoodleBox. Os alunos poderão acessar o Moodle tanto pelos computadores da instituição quanto por seus próprios dispositivos, permitindo-lhes interagir com a sequência didática e participar ativamente das atividades propostas.

Uma possibilidade dessa sequência didática é implementá-la de forma híbrida, combinando atividades presenciais e virtuais. As aulas presenciais podem seguir o mesmo formato descrito anteriormente. Já as atividades virtuais, por sua vez, seriam realizadas através

do Moodle e do MoodleBox, acessados pelos alunos em seus próprios dispositivos móveis ou computadores. Essa abordagem híbrida permite que os alunos aproveitem tanto o suporte tecnológico do MoodleBox quanto as interações presenciais, promovendo uma experiência de aprendizagem mais flexível e adaptada às suas necessidades individuais. Além disso, essa metodologia contribui para o desenvolvimento de competências digitais e colaborativas, essenciais na sociedade contemporânea.

A sequência didática foi desenvolvida considerando o uso do MoodleBox em um cenário simulado, voltado para a disciplina de Matemática do oitavo ano do Ensino Fundamental em escolas de zonas periféricas, onde há limitações significativas de infraestrutura e recursos tecnológicos.

Considerando o contexto da aprendizagem colaborativa, o desenvolvimento da sequência didática no Moodle foi estruturado para incentivar a interação entre os estudantes. Para isso, foi destacado o uso do fórum de discussão, presente no primeiro tópico do curso intitulado **O que aconteceu em Petrópolis?** 🌍🌧️⚠️, apresentado na Figura 6.

## Figura 6: Primeiro tópico do Projeto

[O Projeto ▶](#)

### O que aconteceu em Petrópolis? 🌍 🌧️ ⚠️

As mudanças no clima têm causado grandes impactos em todo o mundo, afetando tanto o meio ambiente quanto as pessoas. Entre os principais efeitos dessas mudanças estão o aquecimento global, o derretimento das geleiras e as mudanças nos padrões de chuva.

Uma das consequências das mudanças nos padrões de chuva são as chuvas intensas, que, quando combinadas com a falta de infraestrutura em algumas regiões, podem causar desastres climáticos. Isso pode resultar em perdas materiais, perdas de vidas e no deslocamento de comunidades.

Um exemplo triste disso foi a tragédia que aconteceu em Petrópolis, no Rio de Janeiro, em fevereiro de 2022. Na época, os jornais, noticiários e redes sociais mostraram a situação devastadora em que a cidade ficou após as fortes chuvas. Houve enchentes, deslizamentos de terra, perda de vidas e famílias ficaram desabrigadas.



#### Como ficou Petrópolis

Em 16 de fevereiro de 2022 a CNN Brasil exibiu uma reportagem mostrando como ficou a cidade de Petrópolis após as primeiras chuvas fortes.



[Notícias sobre a situação de Petrópolis](#)

[Como ficaram os moradores de Petrópolis que perderam as suas casas](#)

DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIREITOS HUMANOS:

*Artigo 25° 1. Toda a pessoa tem direito a um nível de vida suficiente para lhe assegurar e à sua família a saúde e o bem-estar, principalmente quanto à alimentação, ao vestuário, ao alojamento, à assistência médica e ainda quanto aos serviços sociais necessários, e tem direito à segurança no desemprego, na doença, na invalidez, na viuvez, na velhice ou noutros casos de perda de meios de subsistência por circunstâncias independentes da sua vontade. 2. A maternidade e a infância têm direito a ajuda e a assistência especiais. Todas as crianças, nascidas dentro ou fora do matrimônio, gozam da mesma proteção social.*

## Como ficaram os moradores de Petrópolis que perderam as suas casas



Após assistirem às reportagens sobre a situação em que Petrópolis apontem e discutam aqui **quais as principais consequências que os moradores dessa cidade sofreram após as fortes chuvas e quais soluções podemos propor para ajudar aqueles que perderam as suas casas decorrente aos deslizamentos e alagamentos que a cidade sofreu.**

Caso algum colega tenha postado uma solução que você concorde ou acredite que pode acrescentar algo a ela, comente sobre.

Acrescentar um novo tópico

(Ainda não há nenhum tópico de discussão neste fórum)

**Fonte:** Autoria própria.

Este fórum, intitulado "Como ficaram os moradores de Petrópolis que perderam as suas casas", foi criado com o propósito de iniciar uma discussão sobre as consequências que os alunos teriam observado, por meio da leitura de notícias e por um vídeo, das fortes chuvas que afetaram os moradores de Petrópolis. Além disso, o fórum permitiria os alunos apontarem possíveis soluções para auxiliar esses moradores. O objetivo seria oportunizar eles expressarem suas perspectivas sobre a problemática do projeto e discutirem as respostas dadas pelos colegas, contribuindo assim para o desenvolvimento dos projetos em grupo mais adiante.

A segunda ferramenta colaborativa incluída na sequência didática no Moodle foi uma *Wiki*, presente no tópico 3, nomeado **Iniciando a nossa Investigação** 🧑🔬🔍, conforme a Figura 7.

## Figura 7: Terceiro tópico do Projeto

◀ O Projeto

Orientações para o Projeto ▶

### Iniciando a nossa Investigação 🧠🔍

Vamos começar nosso projeto investigando uma questão importante: **como podemos projetar um conjunto habitacional para atender às necessidades das famílias que perderam suas casas nas enchentes e deslizamentos em Petrópolis?**

Aqui estão duas imagens que mostram exemplos de conjuntos habitacionais:



### HORA DE PARTIR PARA A INVESTIGAÇÃO 🔍

🔍 Pesquisa sobre conjuntos habitacionais e as famílias desabrigadas em Petrópolis

**Fonte:** Autoria própria.

Este tópico tinha a finalidade de iniciar a investigação do projeto dos alunos. Após a definição dos grupos e estabelecido que cada um deles teria que projetar um conjunto habitacional para as famílias que ficaram desabrigadas em Petrópolis, eles iniciariam a fase de pesquisa. Nesta etapa, os grupos teriam que buscar informações sobre conjuntos habitacionais e sobre os moradores desabrigados. Optou-se por utilizar a ferramenta *Wiki*, conforme ilustra a Figura 8.

**Figura 8:** Atividade *Wiki Moodle*

## Pesquisa sobre conjuntos habitacionais e as famílias desabrigadas em Petrópolis



Esta atividade é parte da etapa de investigação do nosso projeto. Para isto, vocês vão pesquisar sobre:

### Conjuntos Habitacionais 🏠

- O que são esses conjuntos?
- Para quem são destinados?
- Como são as casas que eles têm?
- Quantos cômodos elas costumam ter?
- Eles possuem área de lazer? Se sim, quais são elas (quadra de esportes, parquinhos, áreas verdes, praças, pista de ciclismo etc.)?
- Quem são os responsáveis pela construção desses conjuntos habitacionais (Governo Federal ou outras entidades também)?
- Encontrem um exemplo de conjunto habitacional para trazerem informações sobre ele, como **nome, localização, quantidade de moradias, tamanho das casas e do terreno, áreas de lazer e uma foto dele se tiver** (o conjunto habitacional pode ser local ou de outros Estados, fica a critério de vocês).

### Moradores que perderam suas casas decorrente as enchentes e deslizamentos em Petrópolis 🚒

- Qual é a estimativa de moradores que ficaram desabrigados devido às enchentes e deslizamentos em Petrópolis (forneçam a fonte com o link de onde extraíram a informação)?

### Além disto, busquem também a seguinte informação 📊

- Quantas pessoas em média é composta uma família popular brasileira?

Com essas informações, vocês irão produzir um texto respondendo essas perguntas. Coloquem umas imagens também pra deixar mais legal e depois a gente mostrar pra galera da turma!

! Lembrem-se: é um trabalho em grupo, então todo mundo tem que ajudar a fazer o texto!

Vamos colocar a mão na massa! 👥📄👉

**Fonte:** Autoria própria.

A escolha por essa ferramenta se deu pelo destaque que ela recebe em se tratando de projetos em grupo, nos quais os alunos precisariam colaborar para criar um produto, como é o projeto sobre conjuntos habitacionais. Por meio dela, os alunos poderiam dividir as tarefas de pesquisa, trabalhado em diferentes seções do projeto, compartilhado ideias e *feedback*, respondido às perguntas dos colegas, oferecido diferentes perspectivas sobre o tema, feito sugestões de melhorias e fornecido comentários construtivos para aprimorar seus trabalhos, entre outras possibilidades. Com a *Wiki*, pudemos oferecer um espaço colaborativo para eles criarem e compartilharem conteúdos.

Outra ferramenta colaborativa integrada à sequência didática foi o Padlet, embora não seja intrinsecamente um recurso do Moodle, pode ser incorporada por meio de um *hiperlink*. O Padlet, é uma ferramenta digital que funciona como um mural virtual, permitindo que os usuários compartilhem ideias, imagens, vídeos, documentos e outros tipos de conteúdo de forma colaborativa e organizada. Frequentemente utilizado em ambientes educacionais para promover a colaboração entre alunos, facilitar a apresentação de trabalhos, estimular a criatividade e proporcionar uma maneira dinâmica de compartilhar informações. Através do

Padlet, os usuários podem criar murais personalizados, onde cada pessoa pode contribuir com suas próprias postagens e comentários.

Embora o Padlet seja uma ferramenta externa ao Moodle, ele desempenha funções similares às oferecidas pelo Recurso de Fórum do Moodle, ambos permitem a colaboração e a interação entre alunos de maneira dinâmica. Enquanto o Padlet se destaca por seu formato de mural virtual, onde os usuários podem compartilhar uma variedade de conteúdos visuais e textuais em um espaço personalizável e visualmente atrativo, o Fórum do Moodle foca mais na organização das discussões de maneira sequencial e estruturada. Ambos permitem que os alunos contribuam com postagens e comentários. O Fórum do Moodle oferece uma abordagem mais tradicional e formal para discussões, enquanto o Padlet incentiva uma apresentação mais criativa e visual dos conteúdos. No caso de um contexto com baixa conexão, pode ser utilizada a ferramenta de fórum de discussão, portanto.

Na nossa sequência didática, o Padlet foi empregado no tópico 6, intitulado **Etapa Final - Apresentação do Projeto** . Nesta fase, cada grupo teria a responsabilidade de compartilhar os desenhos das plantas baixas das casas que teriam produzido, assim como dos conjuntos habitacionais, com os demais colegas, conforme preconizado por Larmer, Mengendoller e Boss (2015). De acordo com esses autores, é de grande importância, ao se trabalhar com aprendizagem baseada em projetos, tornar público o trabalho dos alunos, oportunizando que eles compartilhem, apresentem e expliquem suas realizações para outras pessoas. Ao tornar o trabalho público, os alunos percebem a validade do seu esforço, aumentam seu engajamento e são incentivados a produzir resultados ainda melhores.

Dessa forma, por meio do Padlet, os alunos poderiam compartilhar suas estratégias para o planejamento dos conjuntos habitacionais, detalhando a quantidade de casas, os cômodos de cada uma, as áreas de lazer, entre outros aspectos. Na Figura 9 é apresentado esse último tópico da sequência didática, assim como o mural criado no Padlet intitulado **Apresentação dos Conjuntos Habitacionais**.

## Figura 9: Sexto tópico do Projeto

### Etapa Final - Apresentação do Projeto 📄 🇺🇲 🖥️

Olá queridos alunos,

Chegou aquele momento especial em que nossos esforços e dedicação serão coroados com as apresentações dos trabalhos finais. Ao longo desta jornada, testemunhamos o crescimento de cada um de vocês, o compartilhamento de conhecimentos, as colaborações e as descobertas que enriqueceram nossa atividade.

Estamos emocionados em ver como vocês aplicaram o que aprenderam e como se empenharam nos projetos finais. Cada grupo dedicou horas de estudo, pesquisa e trabalho árduo, e agora é hora de compartilhar os frutos desse esforço com todos nós.

Sabemos que vocês estão prontos para brilhar diante da turma, demonstrando não apenas o que aprenderam, mas também sua criatividade, seu comprometimento e sua paixão pelo conhecimento. Estamos confiantes de que suas apresentações serão inspiradoras e impactantes, deixando uma marca positiva em todos nós.

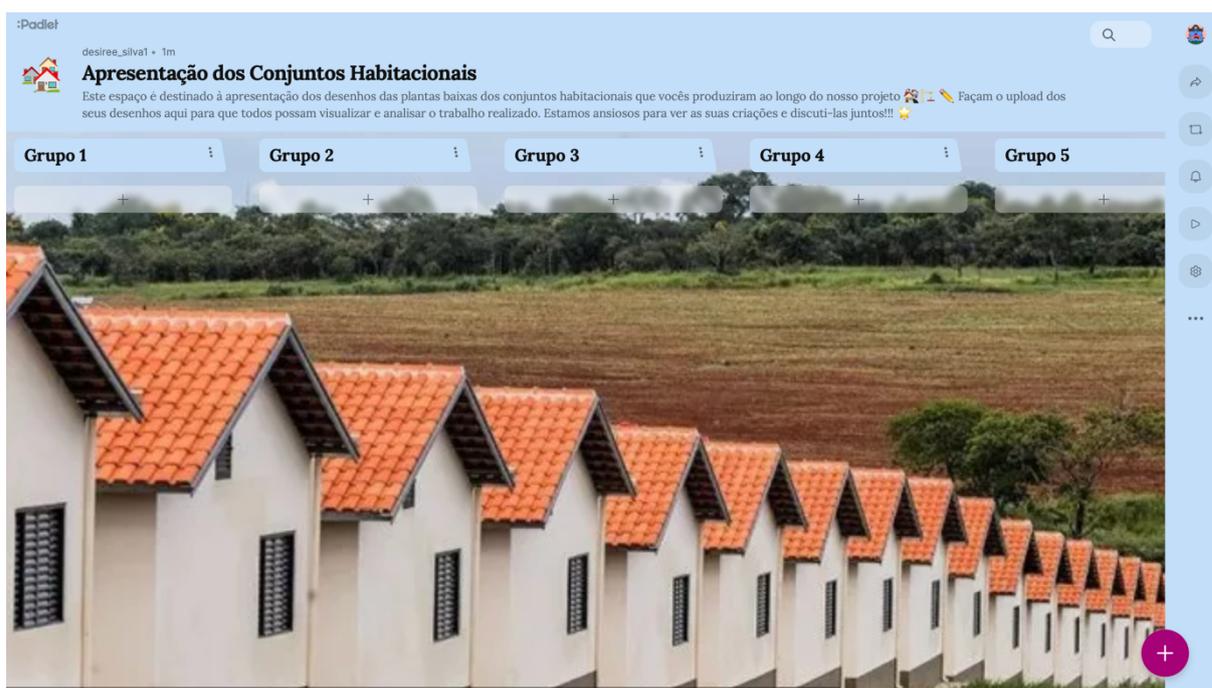
Que este momento de apresentação seja também um momento de celebração, de reconhecimento mútuo e de orgulho pelo trabalho realizado. Lembrem-se de que estamos todos juntos nessa jornada de aprendizado, apoiando uns aos outros e celebrando nossas conquistas coletivas.

Portanto, com entusiasmo e gratidão, convidamos cada grupo a subir ao palco virtual e compartilhar conosco os resultados de seu trabalho. Estamos ansiosos para ver tudo o que vocês prepararam e para celebrar juntos o encerramento desta disciplina memorável.

Vamos lá, é hora de brilhar!

Acessem o link e poste sua apresentação: [https://padlet.com/desiree\\_silva1/apresenta-o-dos-projetos-lcdy07zpebsvwq9v](https://padlet.com/desiree_silva1/apresenta-o-dos-projetos-lcdy07zpebsvwq9v)

Aproveitem também para comentar nos trabalhos dos colegas!



**Fonte:** Autoria própria.

A escolha das ferramentas Fórum, Wiki e Padlet para compor a sequência didática foi cuidadosamente orientada pela necessidade de promover uma abordagem metodológica inovadora e colaborativa, que se mostra particularmente crucial no contexto de estudantes em escolas de áreas periféricas. Essas instituições frequentemente enfrentam desafios significativos na adoção de metodologias mais modernas, devido à falta de formação continuada para

professores, à resistência a mudanças no ensino tradicional e à escassez de recursos tecnológicos. Como consequência, o ensino nestas escolas tende a ser predominantemente expositivo e pouco interativo, o que dificulta o engajamento dos alunos e agrava as desigualdades educacionais já presentes. Ao incorporar ferramentas digitais que incentivam a colaboração e a criatividade, busca-se não apenas inovar pedagogicamente, mas também oferecer aos alunos uma experiência de aprendizagem mais dinâmica e inclusiva, capaz de reduzir essas defasagens.

O Fórum foi selecionado por sua capacidade de fomentar discussões estruturadas e aprofundadas sobre temas críticos, como foi no caso das consequências das chuvas em Petrópolis. Essa ferramenta permite que os alunos expressem suas perspectivas, proponham soluções coletivas e desenvolvam habilidades argumentativas em um ambiente moderado, essencial para a formação de um pensamento crítico e coletivo.

A *Wiki*, por sua vez, foi escolhida por seu potencial em projetos de grupo que exigem a colaboração contínua dos alunos na construção de um produto final, como o projeto de construção de um conjunto habitacional para as famílias afetadas pela tragédia de Petrópolis. Ela permite que os alunos dividam tarefas, compartilhem informações e revisem o trabalho uns dos outros, criando um espaço de coautoria e aprendizado mútuo.

Já o Padlet, integrado ao Moodle através de um hiperlink, oferece uma plataforma visualmente atraente e dinâmica para a apresentação final dos projetos, possibilitando que os alunos compartilhem seus trabalhos de maneira criativa e organizada, tornando o processo de aprendizagem mais envolvente. Quando combinadas com a estrutura metodológica flexível do Moodle, essas ferramentas proporcionam uma experiência educacional mais rica e inclusiva, adaptando-se às necessidades e limitações dos alunos de escolas periféricas, enquanto ampliam suas competências digitais e colaborativas.

A escolha e organização das atividades na sequência didática no Moodle foram cuidadosamente planejadas para seguir uma trajetória lógica e bem definida, visando orientar os alunos por todas as fases do desenvolvimento do projeto, conforme o Modelo Padrão de Ouro de Larmer, Mengendoller e Boss (2015). Portanto, o ambiente virtual foi estruturado para apoiar um processo de aprendizagem progressivo e colaborativo, garantindo que cada etapa do projeto fosse construída com base na anterior.

O Moodle foi configurado para oferecer uma sequência de tarefas que preparariam os alunos para cada fase do projeto, desde a introdução até a conclusão. Inicialmente, os alunos seriam introduzidos aos temas e objetivos do projeto por meio de atividades de pesquisa e discussão. À medida que avançassem, seriam conduzidos pelas etapas de planejamento e

desenvolvimento, usando ferramentas como o Fórum para discussões, a *Wiki* para colaboração e o Padlet para a apresentação final dos resultados.

Cada tópico e atividade foi intencionalmente projetado para assegurar que os alunos progredissem de forma estruturada, aplicando o conhecimento adquirido em sala de aula, o conteúdo de Áreas, em tarefas práticas e colaborativas. Essa organização permitiu uma transição fluida entre as fases do projeto, proporcionando uma experiência de aprendizagem coesa e integrada. Ao final, os alunos apresentariam seus conjuntos habitacionais, refletindo o aprendizado e a colaboração desenvolvidos ao longo do projeto, e mostrando a eficácia da abordagem organizada e guiada no Moodle.

A seleção cuidadosa das ferramentas que compõem um ambiente virtual de aprendizagem é uma responsabilidade crucial do professor, pois impacta diretamente a eficácia do processo educativo. Ao organizar o material de forma coerente e estratégica, o professor garante que os estudantes possam navegar pelo conteúdo de maneira lógica e fluida, facilitando a compreensão e o engajamento com os tópicos abordados. A escolha das ferramentas deve considerar as necessidades específicas da turma e os objetivos pedagógicos, de modo a promover um ambiente de aprendizagem que seja interativo, colaborativo e acessível, guiando os alunos de maneira clara através do processo de aprendizagem.

As ferramentas Fórum, *Wiki* e Padlet, quando utilizadas em conjunto, podem oferecer uma abordagem rica e complementar à aprendizagem colaborativa. O Fórum serve como um espaço para discussões assíncronas, permitindo que os alunos debatam ideias e compartilhem opiniões de maneira organizada e estruturada. A *Wiki*, por sua vez, facilita a criação colaborativa de documentos, onde os alunos podem contribuir continuamente com conteúdo, construindo conhecimento de forma coletiva e incremental. Já o Padlet oferece um ambiente visual e interativo, onde os alunos podem compartilhar ideias, imagens e recursos de maneira mais livre e criativa. Juntas, essas ferramentas criam um ecossistema dinâmico que apoia diferentes estilos de aprendizagem e fomenta a colaboração em múltiplas formas, desde a discussão crítica até a construção coletiva e a expressão criativa.

A aprendizagem colaborativa em ambientes virtuais, como o Moodle, está ligada ao conceito de sociedade em rede defendido por Manuel Castells. Na sociedade em rede, a conectividade e a interatividade são fundamentais, e o conhecimento é produzido e compartilhado por meio de interações contínuas entre indivíduos e grupos. Nesse contexto, o Moodle se torna uma ferramenta interessante, pois oferece um espaço onde os estudantes podem colaborar, trocar ideias e construir conhecimento de forma coletiva, refletindo a dinâmica de redes descentralizadas e interconectadas que caracterizam a era digital.

Essa abordagem colaborativa não apenas melhora o aprendizado individual, mas também prepara os alunos para participar de maneira eficaz na sociedade. Ao engajarem-se em atividades de grupo em plataformas virtuais, os estudantes desenvolvem habilidades essenciais, como a comunicação e a cooperação, cruciais em um mundo onde o trabalho e a inovação cada vez mais dependem de redes de colaboração globais.

No contexto da aprendizagem colaborativa em ambientes virtuais, o papel do professor torna-se ainda mais crucial ao considerar a necessidade de alfabetização digital e o desenvolvimento de um olhar crítico em relação às tecnologias. O professor não apenas facilita o uso das ferramentas digitais, como o Moodle, mas também atua como um orientador que ajuda os alunos a compreenderem e navegarem pelos aspectos complexos e éticos das tecnologias. Isso inclui ensinar os alunos a utilizar de forma consciente e crítica os recursos tecnológicos, desenvolvendo uma compreensão das implicações sociais, culturais e políticas das ferramentas que utilizam.

O professor pode promover a alfabetização digital, capacitando os estudantes a dominar as competências tecnológicas necessárias para participar efetivamente na sociedade em rede. Ao mesmo tempo, ele deve encorajar uma reflexão crítica sobre as limitações e os desafios associados ao uso dessas tecnologias, ajudando os alunos a se tornarem não apenas consumidores, mas também criadores e analistas críticos da informação digital. Assim, o professor desempenha um papel central na formação de indivíduos capazes de utilizar a tecnologia de maneira informada e ética, preparando-os para atuar com responsabilidade e consciência no mundo digital.

Além das ferramentas colaborativas tradicionais oferecidas pelo Moodle, o MoodleBox expande ainda mais as possibilidades de aprendizagem, especialmente em contextos onde o acesso à *internet* é limitado ou inexistente, como no cenário simulado por nós, o de escolas periféricas. O MoodleBox, ao permitir a criação de um ambiente de aprendizagem *offline*, possibilita que os alunos continuem a interagir, colaborar e participar ativamente de atividades educacionais, mesmo em locais remotos. Essa característica o torna uma ferramenta poderosa para promover a inclusão digital e garantir que todos os estudantes tenham acesso a uma educação de qualidade, independentemente das condições de conectividade.

Quando combinado com práticas pedagógicas que integram aspectos da vida real, como a análise de desastres naturais no contexto da matemática, o MoodleBox pode ser utilizado para criar experiências de aprendizagem ricas e significativas, mesmo em ambientes com infraestrutura tecnológica limitada, oportunizando o acesso a materiais de qualidade e práticas pedagógicas inovadoras. Essa abordagem pedagógica, alinhada às ferramentas colaborativas do

Moodle, contribui significativamente para a formação de indivíduos aptos a enfrentar os desafios da era digital, engajando-se de forma ética e informada em uma sociedade cada vez mais interconectada.

O professor, nesse contexto, desempenha um papel central, facilitando a alfabetização digital e promovendo um uso crítico das tecnologias. Com o MoodleBox, os educadores têm à disposição uma ferramenta versátil que pode auxiliar na ampliação da capacidade dos alunos de aprender de forma colaborativa e contextualizada, preparando-os para uma atuação informada e ética na sociedade em rede.

Para os alunos oriundos de escolas periféricas, o MoodleBox representa uma oportunidade significativa de superar barreiras de infraestrutura e acesso a recursos tecnológicos limitados. A utilização de ferramentas digitais e a participação em atividades colaborativas em um ambiente estruturado como o Moodle promovem a inclusão digital e o desenvolvimento de habilidades essenciais para o futuro acadêmico e profissional. Além disso, o MoodleBox estimula o engajamento dos alunos, proporcionando uma experiência de aprendizagem mais rica e equitativa, contribuindo, portanto, para a redução das desigualdades educacionais que esses alunos frequentemente enfrentam.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, analisamos o impacto das novas tecnologias na Educação, destacando seu potencial transformador nas práticas de ensino e aprendizagem. Observamos que, embora as tecnologias ofereçam oportunidades significativas, a implementação eficaz enfrenta desafios notáveis. Entre esses desafios, destacam-se a falta de infraestrutura adequada, a escassez de equipamentos e a limitada conectividade à *internet*, que podem restringir a integração das tecnologias nas práticas pedagógicas.

Buscamos apresentar e implementar o MoodleBox em atividades voltadas para a Educação Básica, com o objetivo de demonstrar que este dispositivo possibilita a utilização de todas as ferramentas e recursos do Moodle, promovendo a inovação tecnológica na Educação, especialmente em contextos em que a conectividade à *internet* é limitada ou inexistente.

Para atingir este propósito, delineamos três objetivos específicos que direcionaram a concretização do objetivo principal: desenvolvemos uma simulação de aplicação do MoodleBox em ambiente escolar, concebemos uma sequência didática para a disciplina de Matemática do 8º Ano do Ensino Fundamental a ser implementada na plataforma Moodle, e por último, analisamos, sob a perspectiva docente, as potencialidades do MoodleBox como uma ferramenta educacional que viabiliza o ensino mediado por tecnologias, independentemente do acesso à *internet*.

A pesquisa foi conduzida através de quatro fases. A primeira fase consistiu em uma revisão da literatura, abrangendo artigos científicos, estudos de casos, livros, relatórios globais e documentos técnicos. A segunda fase, realizou-se a instalação e configuração do MoodleBox, juntamente com a elaboração de um tutorial para orientar aqueles interessados em utilizar o MoodleBox em suas práticas pedagógicas. A terceira etapa concentrou-se na demonstração prática da aplicabilidade do MoodleBox em sala de aula. Para isso, desenvolveu-se uma sequência didática na disciplina de matemática no ambiente virtual de aprendizagem Moodle, utilizando as ferramentas e recursos disponíveis para promover a aprendizagem colaborativa. A quarta e última fase consistiu na análise dos dados coletados nas etapas anteriores, examinando as potencialidades do MoodleBox como ferramenta educacional que não depende do acesso à *internet*.

Essas fases metodológicas permitiram explorar de forma abrangente o potencial do MoodleBox como uma ferramenta inovadora na Educação, oferecendo *insights* valiosos sobre sua aplicabilidade e eficácia no contexto educacional.

Os resultados revelam que o MoodleBox oferece um vasto leque de potencialidades para aprimorar a experiência educacional. Sua capacidade de operar *offline* é particularmente relevante, permitindo o acesso ao ambiente de aprendizagem em locais remotos ou com conectividade limitada. Além disso, sua flexibilidade e recursos multimídia integrados possibilitam a personalização dos cursos conforme as necessidades específicas dos alunos, promovendo uma aprendizagem mais inclusiva e adaptada.

A colaboração *online*, facilitada pelo MoodleBox, emerge como uma ferramenta fundamental para promover a interação entre alunos e professores, enriquecendo o processo de ensino e aprendizagem. A infraestrutura modular e o suporte a dispositivos móveis garantem uma experiência de aprendizagem acessível e adaptável, contribuindo para a promoção da inclusão digital.

O papel do professor torna-se ainda mais essencial ao considerar as possibilidades oferecidas pelo MoodleBox no contexto educacional. Com sua capacidade de operar *offline* e sua flexibilidade para se adaptar às necessidades específicas dos alunos, o MoodleBox não apenas expande o alcance do ensino, mas também coloca nas mãos dos educadores uma ferramenta que pode auxiliar nas experiências de aprendizagem para serem verdadeiramente inclusivas e significativas. A escolha de integrar recursos multimídia e módulos personalizáveis dentro desse ambiente depende do discernimento do professor, que deve considerar tanto os objetivos pedagógicos quanto as características de sua turma. Ao fazer essas escolhas, o professor não apenas promove a inclusão digital, mas também garante que o aprendizado seja adaptável e acessível, maximizando o potencial educativo do MoodleBox. Assim, o papel do professor é central para transformar as potencialidades tecnológicas do MoodleBox em resultados educacionais concretos e eficazes.

A aprendizagem colaborativa em ambientes virtuais, como o Moodle, está diretamente relacionada à sociedade em rede, onde a conectividade e a interatividade são essenciais para a produção e compartilhamento de conhecimento. Nesse contexto, o Moodle facilita a colaboração entre alunos, preparando-os para uma atuação eficaz em uma sociedade globalizada. O papel do professor é central, não apenas no uso dessas ferramentas digitais, mas também na promoção da alfabetização digital e no desenvolvimento de um olhar crítico sobre as tecnologias, capacitando os alunos para serem participantes conscientes e éticos na era digital. Além disso, o MoodleBox amplia essas possibilidades ao permitir a aprendizagem colaborativa em ambientes *offline*, tornando-se uma ferramenta essencial para garantir a inclusão digital e a continuidade da educação, mesmo em locais com infraestrutura limitada. O

professor, ao integrar práticas pedagógicas contextualizadas com essas ferramentas, prepara os alunos para enfrentar os desafios da sociedade interconectada de forma ética e informada.

Para os alunos oriundos de escolas periféricas, a adoção do MoodleBox como ferramenta educacional não só representa uma inovação educacional tecnológica significativa, mas também oferece uma solução eficaz para os desafios enfrentados por alunos de escolas periféricas, a de conectividade. Esses alunos frequentemente enfrentam defasagens como infraestrutura deficiente, com a falta de bibliotecas e equipamentos tecnológicos que limitam suas oportunidades de aprendizagem. Além disso, a escassez de recursos pedagógicos atualizados e a desigualdade no acesso à tecnologia colocam esses alunos em desvantagem em relação aos seus pares de áreas mais favorecidas. Ao proporcionar acesso a materiais de qualidade e a uma metodologia de ensino diferenciada, o MoodleBox ajuda a superar a dependência de apenas livros didáticos e permite que os alunos experienciem abordagens pedagógicas inovadoras, contrastando com o método tradicional frequentemente predominante em suas escolas.

Além disso, a capacidade de operar *offline* do MoodleBox é crucial para alunos que podem não ter acesso constante à *internet*, contribuindo para a inclusão digital e oferecendo uma experiência educacional mais rica e equitativa. Em um contexto onde as expectativas podem ser baixas e a desmotivação é uma realidade devido às dificuldades enfrentadas, o MoodleBox atua como um recurso que estimula o engajamento, reduz desigualdades educacionais e apoia o desenvolvimento de competências digitais essenciais para o futuro acadêmico e profissional dos alunos.

Como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se a aplicação da sequência didática desenvolvida neste estudo em uma sala de aula real. Essa implementação permitiria observar, na prática, o impacto das ferramentas colaborativas do Moodle e do MoodleBox na aprendizagem dos alunos, bem como avaliar a eficácia da integração de contextos reais, como a análise de desastres naturais, no ensino de disciplinas como a matemática. A experimentação em um ambiente real proporcionaria dados valiosos sobre a dinâmica de colaboração entre os estudantes, o engajamento com os conteúdos e a aplicabilidade das tecnologias em diferentes contextos educacionais. Além disso, a aplicação prática permitiria ajustes e melhorias na sequência didática, adaptando-a ainda mais às necessidades dos alunos e às especificidades do ambiente educacional.

## REFERÊNCIAS

- ALA-MUTKA, K.; PUNIE, Y.; REDECKER, C. **ICT for Learning, Innovation and Creativity**: Policy Brief. Luxembourg: Publications Office of the European, 2008.
- ALCÂNTARA, P. R.; SIQUEIRA, L. M. M.; VALASKI, S. VIVENCIANDO A APRENDIZAGEM COLABORATIVA EM SALA DE AULA: experiências no ensino superior. **Revista Diálogo Educacional**, v. 4, n. 12, p. 169–188, 2004.
- ALVES, P.; MIRANDA, L.; MORAIS, C. The Influence of Virtual Learning Environments in Students' Performance. **Universal Journal Of Educational Research**, [s. l.], v. 5, n. 3, p. 517–527, Mar. 2017. Horizon Research Publishing Co., Ltd.. DOI: 10.13189/ujer.2017.050325.
- ANJOS, A. M. dos. Tecnologias da informação e da comunicação, aprendizado eletrônico e ambientes virtuais de aprendizagem. In: MACIEL, C. (org.). **Ambientes virtuais de aprendizagem**. Cuiabá: EdUFMT, 2012, p. 11–58.
- AUDY, J. A inovação, o desenvolvimento e o papel da Universidade. **Estudos avançados**, [s. l.], v. 31, n. 90, p. 75–87, 2017. FapUNIFESP (SciELO). DOI: 10.1590/s0103-40142017.3190005. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ea/a/rtKFhmw4MF6TPm7wH9HSpFK>>. Acesso em: 07 abr. 2021.
- AVELLO MARTÍNEZ, R.; DUART, J. M. Nuevas tendencias de aprendizaje colaborativo em e-learning: Claves para su implementación efectiva. **Estudios pedagógicos (Valdivia)**, [s. l.], v. 42, n. 1, p. 271–282, 2016. SciELO Agencia Nacional de Investigacion y Desarrollo (ANID). ISSN 0718-0705 versão *online*. DOI: 10.4067/s0718-07052016000100017. Disponível em: <[https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07052016000100017](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052016000100017)>. Acesso em: 19 maio 2021.
- BABBIE, E. **The practice of social research**. 12th ed. Wadsworth, Belmont. 2010.
- BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos**: educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: Penso, 2014. E-book. ISBN 9788584290000. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788584290000>>. Acesso em: 22 jun. 2021.
- BLIN, F.; MUNRO, M. Why hasn't technology disrupted academics' teaching practices? Understanding resistance to change through the lens of activity theory. **Computers & Education**, [s. l.], v. 50, n. 2, p. 475–490, fev. 2008. Elsevier BV. DOI: 10.1016/j.compedu.2007.09.017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131507001194>>. Acesso em: 24 nov. 2020.
- BOCCONI, S. *et al.* **Innovating learning**: Key elements for developing creative classrooms in Europe. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2012. ISSN 1831-9424 versão *online*. DOI: 10.2791/90566. Disponível em: <<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC72278>>. Acesso em: 06 nov. 2020.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Brasil no Pisa 2018**. Brasília: INEP, 2020.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Diretoria de Avaliação da Educação Básica. **Sistema de Avaliação da Educação Básica: documentos de referência – versão 1.0**. Brasília: MEC/INEP/DAEB, 2018a.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. BNCC. Educação é a base. 2018b. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>>. Acesso 05 abr. 2021.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRITAIN, S.; LIBER, O. **A Framework for Pedagogical Evaluation of Virtual Learning Environments**. 1999. Disponível em: <<https://www.webarchive.org.uk/wayback/archive/20140613220103/http://www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/jtap/jtap-041.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2020.

BRUM, W. P. **Crise no ensino de matemática: os amplificadores que potencializam o fracasso da aprendizagem**. São Paulo: Clube dos Autores, 2013.

CASTAÑON, G. A. Construcionismo social: uma crítica epistemológica. **Temas em Psicologia da Sociedade Brasileira de Psicologia**, Ribeirão Preto, v. 12, n. 1, p. 67–81, jun. 2004. Disponível em: <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-389X2004000100008](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X2004000100008)>. Acesso em: 30 abr. 2021.

E-LEARNING FACILE. **Quisommes-nous?**. 2020. Disponível em: <<https://e-learning-facile.com/formations/mod/page/view.php?id=735&lang=en>>. Acesso em: 01 dez. 2020.

FIGUERÊDO, J. S. L.; MASCARENHAS, R. S.; BITTENCOURT, R. **Disseminando a Aprendizagem Colaborativa através do Ambiente Canvas**. 2017. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/320014202\\_Disseminando\\_a\\_Aprendizagem\\_Colaborativa\\_atraves\\_do\\_Ambiente\\_Canvas](https://www.researchgate.net/publication/320014202_Disseminando_a_Aprendizagem_Colaborativa_atraves_do_Ambiente_Canvas)>. Acesso em: 28 maio 2021.

FUCK, M. P.; VILHA, A. M. Inovação Tecnológica: da definição à ação. UFABC. Contemporâneos: **Revista Artes e Humanidade**, 2012. Disponível em: <<https://www.revistacontemporaneos.com.br/n9/dossie/inovacao-tecnologica.pdf>>. Acesso em: 01 abr. 2021.

GAFOOR, K. A.; KURUKKAN, A. Learner and Teacher Perception on Difficulties in Learning and Teaching Mathematics: Some Implications. **Online Submission**, 2015. Disponível em: <<https://eric.ed.gov/?id=ED568368>>. Acesso em: 09 dez. 2020.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2017. E-book. ISBN 9788597012934. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788597012934..>>. Acesso em: 4 jun. 2021.

GOES, E. R.; GOMES, L. B.; ZACARIAS, R. A. S. Plataforma Moodle como ferramenta eficaz na elaboração de curso básico de português como língua estrangeira. **Revista EntreLínguas**, Araraquara, p. 19–34, 2017. DOI: 10.29051/rel.v3.n1.jan-jun.2017.9274.

Disponível em: <<https://periodicos.fclar.unesp.br/entrelinguas/article/view/9274>>. Acesso em: 7 out. 2021.

HILDEBRAND, D. **John Dewey**. 2018. Disponível em: <<https://plato.stanford.edu/entries/dewey/>>. Acesso em: 25 maio 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Cartilha SAEB 2019**. Brasília: Inep, 2019.

JOHNSON, A. M. *et al.* Challenges and solutions when using technologies in the classroom. *In: CROSSLEY, S. A.; MCNAMARA, D. S. (ed.). Adaptive educational technologies for literacy instruction*. New York: Taylor & Francis, 2016, p. 13–29. Disponível em: <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED577147.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2020.

LAAL, Marjan; LAAL, Mozghan. Collaborative learning: what is it?. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, [s. l.], v. 31, p. 491–495, 2012. ISSN 1877-0428. DOI: 10.1016/j.sbspro.2011.12.092. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042811030217>>. Acesso em: 19 maio 2021.

LACERDA, A. L. de; SILVA, T. da. Materiais e estratégias didáticas em ambiente virtual de Aprendizagem. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, [s. l.], v. 96, n. 243, p. 321–342, ago. 2015. FapUNIFESP (SciELO). DOI: 10.1590/s2176-6681/337812844. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbeped/a/V6W5w3LNTBmBBRd3xjWhm7Q>>. Acesso em: 23 nov. 2020.

LARMER, J.; MERGENDOLLER, J.; BOSS, S. **Setting the Standard for Project Based Learning: A Proven Approach to Rigorous Classroom Instruction**. Alexandria: ASCD, 2015, 238 p.

LIMA, K. P. de; POERSCH, K. G.; EMMEL, R. Dificuldades de ensino e de aprendizagem em Matemática no oitavo ano do Ensino Fundamental. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, Bento Gonçalves, RS, v. 6, n. 1, p. 01–15, 18 fev. 2020. DOI: 10.35819/remat2020v6i1id3420. Disponível em: <<https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/3420>>. Acesso em: 03 maio 2021.

LITTLE, M. E. Teaching Mathematics: Issues and Solutions. **Teaching exceptional children plus**, [s. l.], v. 6, n. 1, p. 1–15, 2009.

LIZCANO-DALLOS, A. R.; BARBOSA-CHACÓN, J. W.; VILLAMIZAR-ESCOBAR, J. D. Aprendizaje colaborativo con apoyo en TIC: concepto, metodología y recursos. **Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación**, [s. l.], v. 12, n. 24, p. 5–24, 2019. DOI: 10.11144/Javeriana.m12-24.acat. Disponível em: <<https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/MAGIS/article/view/25490>>. Acesso em: 15 maio 2021.

MARTIGNONI, N. **Assistance technique: moodle sur raspberry 2**. 2016. Disponível em: <<https://moodle.org/mod/forum/discuss.php?d=330291#p1329120>>. Acesso em: 01 dez. 2020.

MARTIGNONI, N. **Papers on the application of MoodleBox in the classroom.** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <desireesilva23@gmail.com> em 18 ago. 2020.

MAYER, M. *et al.* How would you define Cyberspace. **First Draft Pisa**, [s. l.], v. 19, 2014.

MEDEIROS, B. P.; GOLDONI, L. R. F. The Fundamental Conceptual Trinity of Cyberspace. **Contexto Internacional**, [s. l.], v. 42, n. 1, p. 31–54, jan./abr. 2020. FapUNIFESP (SciELO). DOI: 10.1590/s0102-8529.2019420100002. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cint/a/WYHRGNsY5mpWzjCwsSfrTZv>>. Acesso em: 30 abr. 2021.

MÉTHOT, D. **Forum de la communauté francophone de Moodle.** 2016. Disponível em: <<https://moodle.org/mod/forum/discuss.php?d=330291#p1332370>>. Acesso em: 01 dez. 2020.

MÉTHOT, D. **Moodle en français: présentation.** 2020. Disponível em: <<https://moodle.org/user/view.php?id=47574&course=20>>. Acesso em: 01 dez. 2020.

MOMINÓ, J. M. **Joint ILO–UNESCO Committee of Experts on the Application of the Recommendations concerning Teaching Personnel (CEART).** Paris, 2015.

MOODLE. **Background.** 2009. Disponível em: <<https://docs.moodle.org/310/en/Background>>. Acesso em: 22 nov. 2020.

MOODLE. **About Moodle.** 2020a. Disponível em: <[https://docs.moodle.org/310/en/About\\_Moodle#Built\\_for\\_learning.2C\\_globally](https://docs.moodle.org/310/en/About_Moodle#Built_for_learning.2C_globally)>. Acesso em: 22 nov. 2020.

\_\_\_\_\_. **Developer credits: developers.** 2020b. Disponível em: <<https://moodle.org/dev/>>. Acesso em: 22 nov. 2020.

\_\_\_\_\_. **Features.** 2020c. Disponível em: <<https://docs.moodle.org/310/en/Features>>. Acesso em: 22 nov. 2020.

MOODLE. **Pedagogy.** 2018a. Disponível em: <<https://docs.moodle.org/310/en/Philosophy>>. Acesso em: 23 nov. 2020.

\_\_\_\_\_. **Philosophy.** 2018b. Disponível em: <<https://docs.moodle.org/310/en/Pedagogy>>. Acesso em: 23 nov. 2020.

MOODLEBOX. **The MoodleBox project: history.** 2020a. Disponível em: <<https://moodlebox.net/en/project/>>. Acesso em: 01 dez. 2020.

\_\_\_\_\_. **What is MoodleBox.** 2020b. Disponível em: <<https://moodlebox.net/en/what-is-moodlebox/>>. Acesso em: 01 dez. 2020.

\_\_\_\_\_. **Which hardware to get.** 2020c. Disponível em: <<https://moodlebox.net/en/help/hardware-needed/>>. Acesso em: 03 dez. 2020.

MUSTAPHA, E. J.; SAID, E. MOODLEBOX: a newly conceived mobile pocket platform for mobile learning. **American Journal Of Innovative Research And Applied Sciences.** [S. l.], p. 264–271, 2017.

MYKHAILYSHYN, H.; KONDUR, O.; SERMAN, L. Innovation of education and educational innovations in conditions of modern higher education institution. **Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University**, [s. l.], v. 5, n. 1, p. 9–16, 2018. DOI: 10.15330/jpnu.5.1.9-16. Disponível em: <<https://journals.pnu.edu.ua/index.php/jpnu/article/view/3481/3956>>. Acesso em: 16 mar. 2021.

NCTM. **Principles and Standards for School Mathematics**. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 2000.

NIVELLE, R. **Une MoodleBox en classe de mathématiques**: dispositif nomade pour un moodle en classe sans internet. 2018. Disponível em: <[http://ww2.ac-poitiers.fr/math/spip.php?article957&non\\_pagine](http://ww2.ac-poitiers.fr/math/spip.php?article957&non_pagine)>. Acesso em: 04 dez. 2020.

NUNES, C. S. *et al.* Critérios e Indicadores de Inovação na Educação. *In*: TEIXEIRA, C. S.; EHLERS, A. C. da S. T.; SOUZA, M. V. **Educação fora da caixa**: Tendência para a educação no século XXI. Florianópolis: Bookess, p. 49–60, 2015. Disponível em: <<https://via.ufsc.br/wp-content/uploads/2019/03/eBook-Educacao-fora-da-caixa.pdf>>. Acesso em: 27 mar. 2021.

O'LEARY, R.; RAMSDEN, A. **Virtual Learning Environments**. [2002]. Disponível em: <[https://economicsnetwork.ac.uk/handbook/printable/vle\\_v5.pdf](https://economicsnetwork.ac.uk/handbook/printable/vle_v5.pdf)>. Acesso em: 18 nov. 2020.

OCDE. **Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação**. FINEP. [S. l.]: OCDE e EUROSTAT. 2005.

OCDE. **Inspirados pela tecnologia, norteados pela pedagogia, uma abordagem sistêmica das inovações educacionais de base tecnológica**. [S. l.]: Centro de Pesquisas Educacionais e Inovação, 2010.

OECD. **Innovating education and educating for innovation**: The power of digital technologies and skills. Paris: OECD Publishing, 2016. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264265097-en>.

OECD. **Science, Technology and Industry Outlook 2012**. [S. l.]: OECD Publishing, 2012. [https://doi.org/10.1787/sti\\_outlook-2012-en](https://doi.org/10.1787/sti_outlook-2012-en).

OECD. **Transformative technologies and jobs of the future**. [S. l.]: OECD Publishing, 2018. Disponível em: <<https://www.oecd.org/innovation/transformative-technologies-and-jobs-of-the-future.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2021.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky. Aprendizado e Desenvolvimento. Um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 1997.

OLIVEIRA, S. L. de; ROMÃO, E. C. APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, [s. l.], v. 23, n. 59, p. 87–100, 2018.

OLIVEIRA, S. L. de; SIQUEIRA, A. F.; ROMÃO, E. C. Aprendizagem Baseada em Projetos no Ensino Médio: estudo comparativo entre métodos de ensino. **Bolema**: Boletim de Educação Matemática, [s. l.], v. 34, n. 67, p. 764–785, 2020. FapUNIFESP (SciELO). DOI: 10.1590/1980-4415v34n67a20. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/bolema/a/wySf37fqxQDVHGPdPcCGhHq>>. Acesso em: 02 maio 2021.

PACHECO, M. B.; ANDREIS, G. S. L. Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática: percepção de professores e estudantes do 3º ano do Ensino Médio. **Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, [s. l.], n. 38, p. 105–119, fev. 2018. ISSN 2447-9187. DOI: 10.18265/1517-03062015v1n38p105-119. Disponível em: <<https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/view/1612>>. Acesso em: 03 maio 2021.

PARAGINA, F. *et al.* The benefits of using MOODLE in teacher training in Romania. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, [s. l.], v. 15, p. 1135–1139, 2011. ISSN 1877-0428. DOI: 10.1016/j.sbspro.2011.03.252. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042811004319>>. Acesso em: 20 nov. 2020.

PEREIRA, J. A. O ensino com ênfase na aprendizagem colaborativa—reflexão sobre uma experiência na disciplina de teoria do conhecimento. **Educação Por Escrito**, [s. l.], v. 11, n. 2, p. e30993, 2020. DOI: 10.15448/2179-8435.2020.2.30993. Disponível em: <<https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/poescrito/article/view/30993/26339>>. Acesso em: 19 maio 2021.

PEREIRA, V. C.; SILVA, C. B. M.; MACIEL, C. Recursos e atividades para materiais autoinstrucionais em AVA. *In*: MACIEL, C. (org.). **Ambientes virtuais de aprendizagem**. Cuiabá: EdUFMT, p. 91–119, 2012.

PEREZ, M. **Aucollège du Kochersberg (Truchtersheim, BasRhin), la révolution du réseau local est en marche: la moodlebox et le byod**. 2018. Disponível em: <<https://www.educavox.fr/alaune/comment-l-ecole-change-avec-le-numerique-dans-l-academie-de-strasbourg>>. Acesso em: 01 dez. 2020.

PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia**. 24. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1999. Tradução: Maria Alice Magalhães D'Amorim e Paulo Sérgio Lima Silva.

PINTO, M. de M. **Tecnologia e inovação**. 3. ed. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC, 2012. 152p.

POPESCU, M.; CRENICAN, L. C. Innovation and Change in Education –Economic Growth Goal in Romania in the Context of Knowledge-Based Economy. **Procedia - Social And Behavioral Sciences**, [s. l.], v. 46, p. 3982–3988, 2012. ISSN 1877-0428. DOI: 10.1016/j.sbspro.2012.06.183. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812019192>>. Acesso em: 22 mar. 2021.

RESENDE, G.; MESQUITA, M. da G. de B. F. Principais dificuldades percebidas no processo ensino-aprendizagem de Matemática em escolas do município de Divinópolis, MG. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 199–222, 2013. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/9841/pdf>>. Acesso em: 03 maio 2021.

SAMBUL, A. **Reaching the Islands with MOOC**: store-and-forward approach. 2018. Disponível em: <<https://alwin.web.id/2018/05/22/reaching-the-islands-with-mooc-store-and-forward-approach/#comment-356>>. Acesso em: 04 dez. 2020.

SMITH, B. L.; MACGREGOR, J. What Is Collaborative Learning?. In: GOODSELL A. *et al.* **Collaborative Learning: A Sourcebook for Higher Education**. Pennsylvania: National Center on Postsecondary Teaching, Learning, and Assessment at State University, p. 10-30, 1992. Disponível em: <<https://eric.ed.gov/?id=ED357705>>. Acesso em: 01 maio 2021.

SOUTO, R. M. A. Egressos da licenciatura em matemática abandonam o magistério: reflexões sobre profissão e condição docente. **Educação e Pesquisa**, [s. l.], v. 42, n. 4, p. 1077–1092, dez. 2016. FapUNIFESP (SciELO). DOI: 10.1590/s1517-9702201608144401. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ep/a/6MkzxtkQbj7gNCyzFk4nrKr>>. Acesso em: 15 dez. 2020.

SOUZA, F. E. R. *et al.* AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM: um estudo das melhores ies do mundo. **Revista Cesumar – Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, [s. l.], v. 25, n. 1, p. 57–84, 31 jul. 2020. Centro Universitario de Maringa. ISSN 2176-9176 versão *online*. DOI: 10.17765/1516-2664.2020v25n1p57-84. Disponível em: <<https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/revcesumar/article/view/7921/6326>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

STENBERG, A. **What does Innovation mean**: a term without a clear definition. 2017. Disponível em: <<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1064843/FULLTEXT01.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2021.

TEIXEIRA, J. M.; LOPES, M. C. **Plataforma Moodle – e suas possibilidades no ensino aprendizagem para formação continuada dos profissionais da educação**. Paraná: Secretária de Educação, 2014. (Cadernos PDE, v.1). ISBN 978-85-8015-080-3 versão *online*. Disponível em: <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2014/2014\\_uepg\\_geo\\_artigo\\_jose\\_mauricio\\_teixeira.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uepg_geo_artigo_jose_mauricio_teixeira.pdf)>. Acesso em: 23 nov. 2020.

TODOS PELA EDUCAÇÃO (TPE). **Inovações tecnológicas na educação: Contribuições para Gestores Públicos**. 2014. Disponível em: <[http://porvir.org/wp-content/uploads/2014/08/Inovações-Tecnológicas-na-Educação\\_Contribuições-para-gestores-públicos-1.pdf](http://porvir.org/wp-content/uploads/2014/08/Inovações-Tecnológicas-na-Educação_Contribuições-para-gestores-públicos-1.pdf)>. Acesso em: 05 maio 2021.

TORRES, P. L.; IRALA, E. A. F. Aprendizagem colaborativa: teoria e prática. In: TORRES, P. L. (org.). **Complexidade: Redes e Conexões na Produção do Conhecimento**. 1. ed. Curitiba: SENARPR, p. 61–93, 2014. Disponível em: <[https://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/2\\_03\\_Aprendizagem-colaborativa.pdf](https://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/2_03_Aprendizagem-colaborativa.pdf)>. Acesso em: 01 maio 2021.

VASCONCELOS, C. C. **Ensino-aprendizagem da matemática**: velhos problemas, novos desafios. Lisboa: Editora Instituto Politécnico de Viseu, 2000.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

WESTPHAL, C. **Moodle em francês**. 2019. Disponível em: <<https://moodle.org/user/view.php?id=1378197&course=20>>. Acesso em: 01 dez. 2020.

YUSNY, R. **Essential features of virtual learning environment system for english language teaching**. 2017. Disponível em:  
<[https://www.researchgate.net/publication/323915191\\_ESSENTIAL\\_FEATURES\\_OF\\_VIRTUAL\\_LEARNING\\_ENVIRONMENT\\_SYSTEM\\_FOR\\_ENGLISH\\_LANGUAGE\\_TEACHING](https://www.researchgate.net/publication/323915191_ESSENTIAL_FEATURES_OF_VIRTUAL_LEARNING_ENVIRONMENT_SYSTEM_FOR_ENGLISH_LANGUAGE_TEACHING)>. Acesso em: 18 nov. 2020.

## APÊNDICE A — INSTALAÇÃO DO MOODLEBOX

### Passo 1: Construção do dispositivo MoodleBox

Como já foi apontado no subcapítulo 3.2., para a instalação do MoodleBox são necessários os seguintes equipamentos:

- i) um *hardware Raspberry Pi*, modelos 3A+, 3B, 3B+ ou 4B;
- ii) uma fonte de alimentação;
- iii) um cartão micro SD de pelo menos 32 GB.

**Figura 10:** Equipamentos necessários para a construção do MoodleBox



**Fonte:** Autoria própria.

Em relação à fonte de alimentação e o cartão micro SD, os desenvolvedores do MoodleBox ressaltam que ambos os equipamentos precisam ser de boa qualidade, caso contrário o dispositivo poderá apresentar falhas no funcionamento.

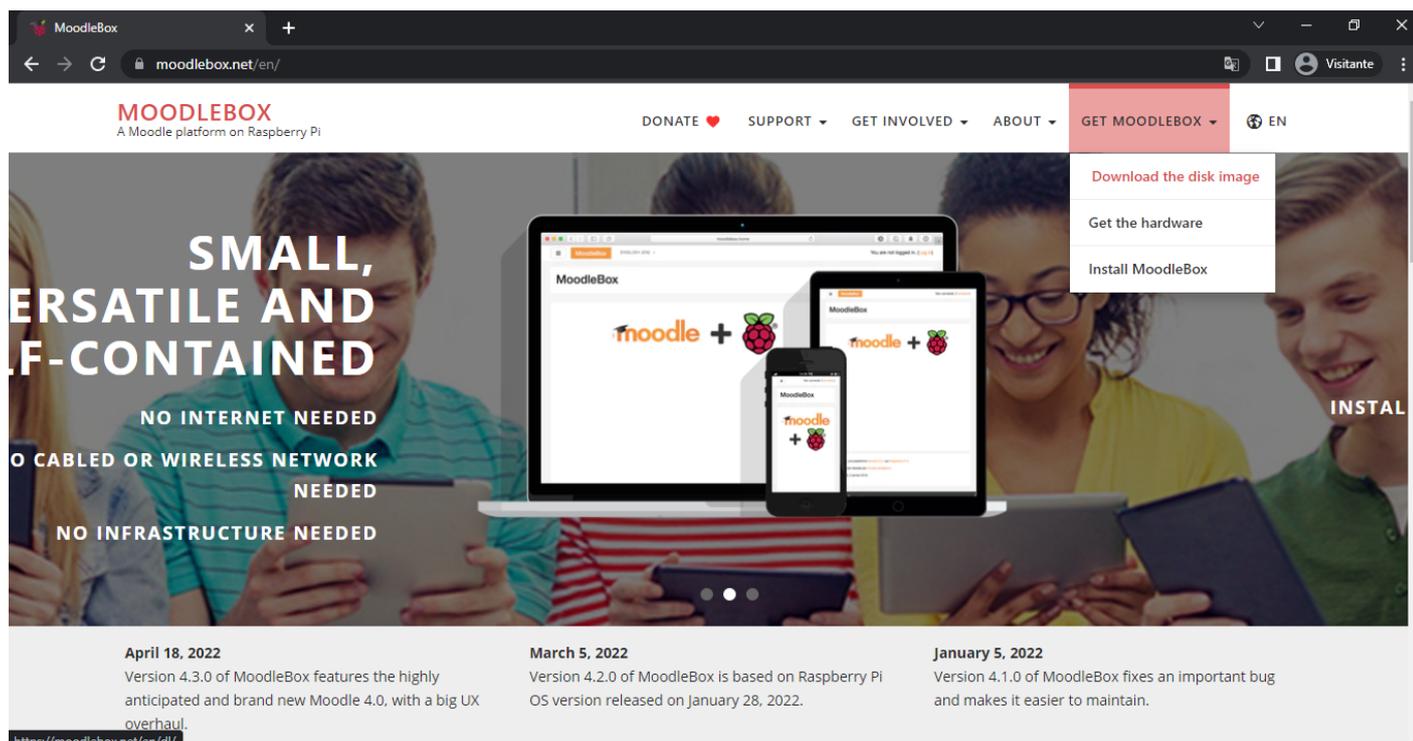
Outro equipamento que também pode ser utilizado, mas que não é essencial, é uma *case* para a proteção do *hardware Raspberry Pi*. Recomenda-se a sua adoção, pois ela facilitará o manuseio do MoodleBox e possibilitará o transporte sem causar riscos ao dispositivo. Salienta-se que pode ser qualquer *case* que possua os mesmos conectores que a placa *Raspberry Pi*.

Com o dispositivo construído parte-se para a instalação do MoodleBox.

### Passo 2: Instalar o *software* MoodleBox

Para iniciar a instalação é preciso fazer o *download* da imagem do disco — arquivo que armazena o aplicativo que irá executar todo o conteúdo do MoodleBox. Para isto, acesse primeiramente o *site* do MoodleBox (<https://moodlebox.net/en/>)<sup>23</sup>, busque por *Get MoodleBox* e clique em *Download the disk image*, conforme ilustra imagem a seguir.

**Figura 11:** Site MoodleBox



**Fonte:** MoodleBox (2020a).

Ao entrar na página o arquivo *Download image* estará disponível para ser baixado, basta solicitar o *download* dele no seu dispositivo.

<sup>23</sup> O *site* está em inglês, mas é possível fazer a tradução para português.

**Figura 12:** Página para *download* da imagem de disco do MoodleBox

The screenshot shows the MoodleBox website page for downloading the disk image. The page title is "Download the disk image". The main content area is titled "MoodleBox Disk Image" and includes a Raspberry Pi logo. The text below the logo provides details about the disk image: "MoodleBox disk image for microSD card", "Version: 4.3.0", "Moodle version: 4.0 (Build: 20220419)", "Size: 688 MB", "Date: 18 Apr 2022", "Release notes: on Github", and "SHA-256: moodlebox-4.3.0.sha256". A red circle highlights the "DOWNLOAD IMAGE" button. Below this, there is a "DONATE" button. The page also features a search bar, a "RELATED CONTENT" section with links to "MoodleBox dashboard", "MoodleBox network topology", "How to install the MoodleBox", "How to update the Wi-Fi network configuration", and "How can I connect to the MoodleBox via Wi-Fi", and a "RECENT NEWS" section with a link to "MoodleBox 4.3.0: with Moodle 4.0!".

**Fonte 1:** Autoria própria.

### **Passo 3:** Copiar a imagem de disco no cartão micro SD

Além do arquivo imagem do disco, é necessário realizar o *download* do aplicativo balenaEtcher, que será responsável por fazer a cópia da imagem do disco no cartão micro SD. Assim, quando for inserido na placa *Raspberry Pi*, ela irá executar o *software* do MoodleBox que estará gravado no cartão.

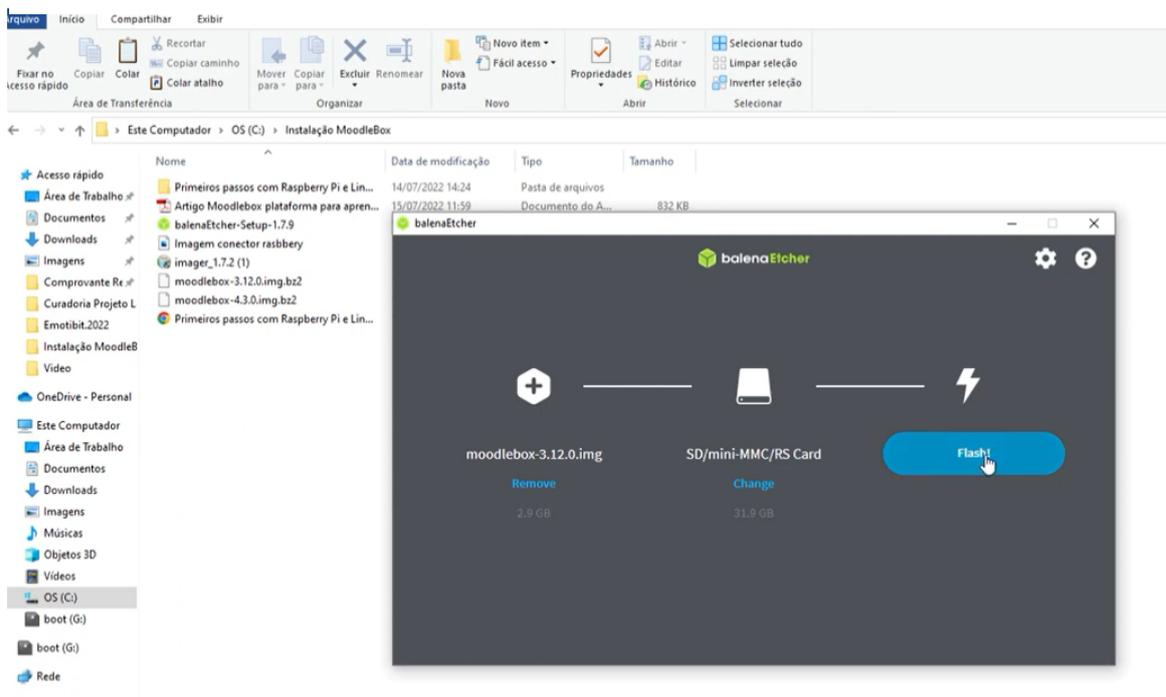
Para isto, acesse a página *How to copy the disk image to a SD card* no site do MoodleBox (<https://moodlebox.net/en/help/copy-the-disk-image-on-a-sd-card/>). Nela estará disponível um *link* que te redirecionará para o *site* da balenaEtcher, onde você irá solicitar a instalação do aplicativo.

Com o aplicativo devidamente instalado no seu dispositivo, abra-o. Aparecerá três opções: *Flash from file*, *Select target* e *Flash!*. Selecione primeiro a opção *Flash from file*, ela abrirá a pasta de arquivos do seu dispositivo. Busque pelo arquivo imagem do disco do MoodleBox (que foi baixado no Passo 2) e abra-o.

O próximo passo é ir para opção *Select target*. Ao clicar nela será aberto uma nova guia que aparecerá os dispositivos de armazenamento de dados disponíveis no seu dispositivo. Selecione o cartão micro SD que será utilizado para instalar o *software* do MoodleBox.

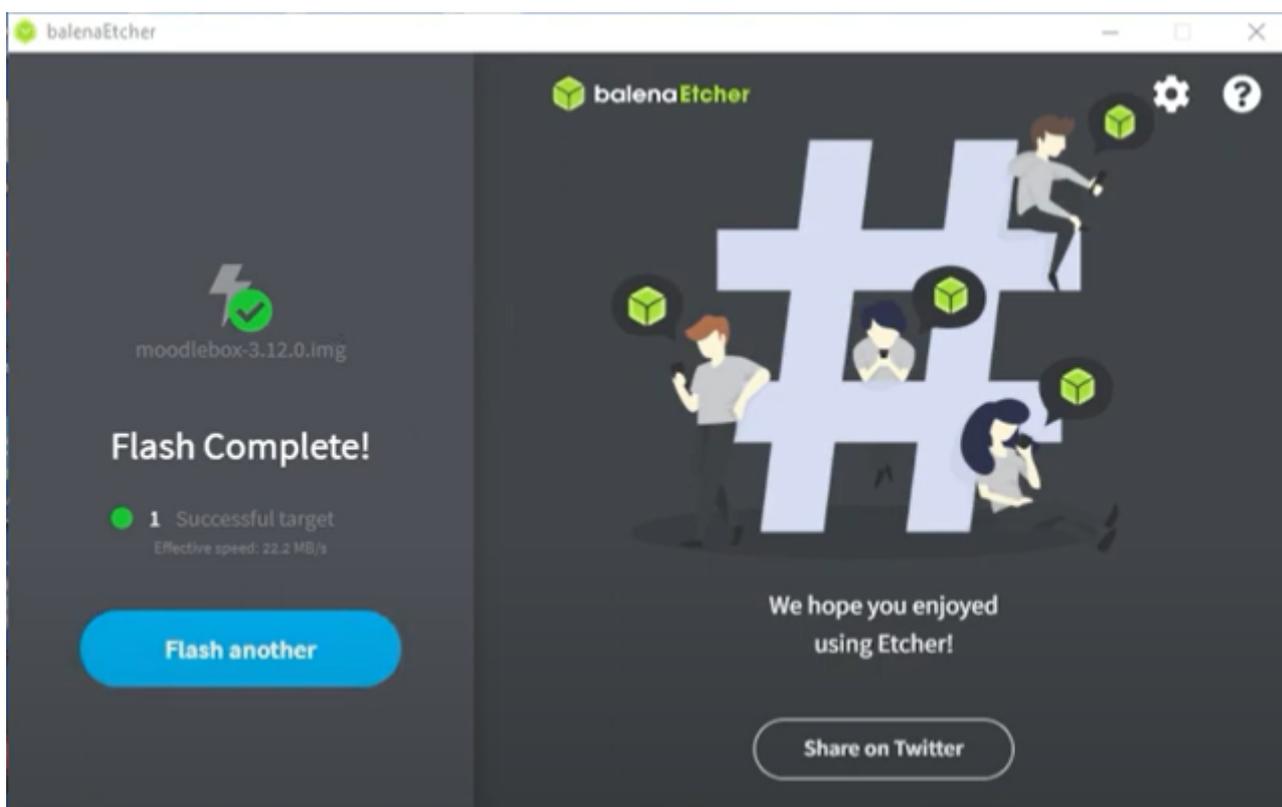
Com esses dois passos efetuados, selecione a opção *Flash!* para que o aplicativo balenaEtcher faça a gravação do *software* do MoodleBox no cartão micro SD. A imagem 4 demonstra como ficará a tela do balenaEtcher após finalizado os três passos descritos.

**Figura 13:** Gravação da imagem de disco do MoodleBox através do aplicativo balenaEtcher



**Fonte:** Autoria própria.

O balenaEtcher inicia fazendo a descompactação do arquivo, em sequência faz a gravação dele no cartão micro SD e por fim verifica se os dados foram corretamente baixados. Se esse processo ocorreu corretamente, o balenaEtcher irá completar a cópia da imagem do disco no cartão micro SD e a tela do aplicativo ficará da seguinte forma:

**Figura 14:** Finalização da cópia da imagem de disco do MoodleBox no balenaEtcher

**Fonte:** Autoria própria.

#### **Passo 4:** Inicializar o MoodleBox

Inicie inserindo o cartão micro SD no local indicado na placa *RaspberryPi* (localizado na parte de baixo — caso tenha optado por usar uma *case* para hospedar a placa, ela terá uma abertura para inserir o cartão), faça as conexões dos dispositivos que deseja utilizar (como *mouse* e teclado) nas suas respectivas portas na placa e por fim conecte a fonte de alimentação à rede elétrica de energia. O dispositivo irá ligar e a instalação do MoodleBox iniciará automaticamente — é possível acompanhá-la no seu dispositivo caso conecte um cabo HDMI na placa *RaspberryPi*.

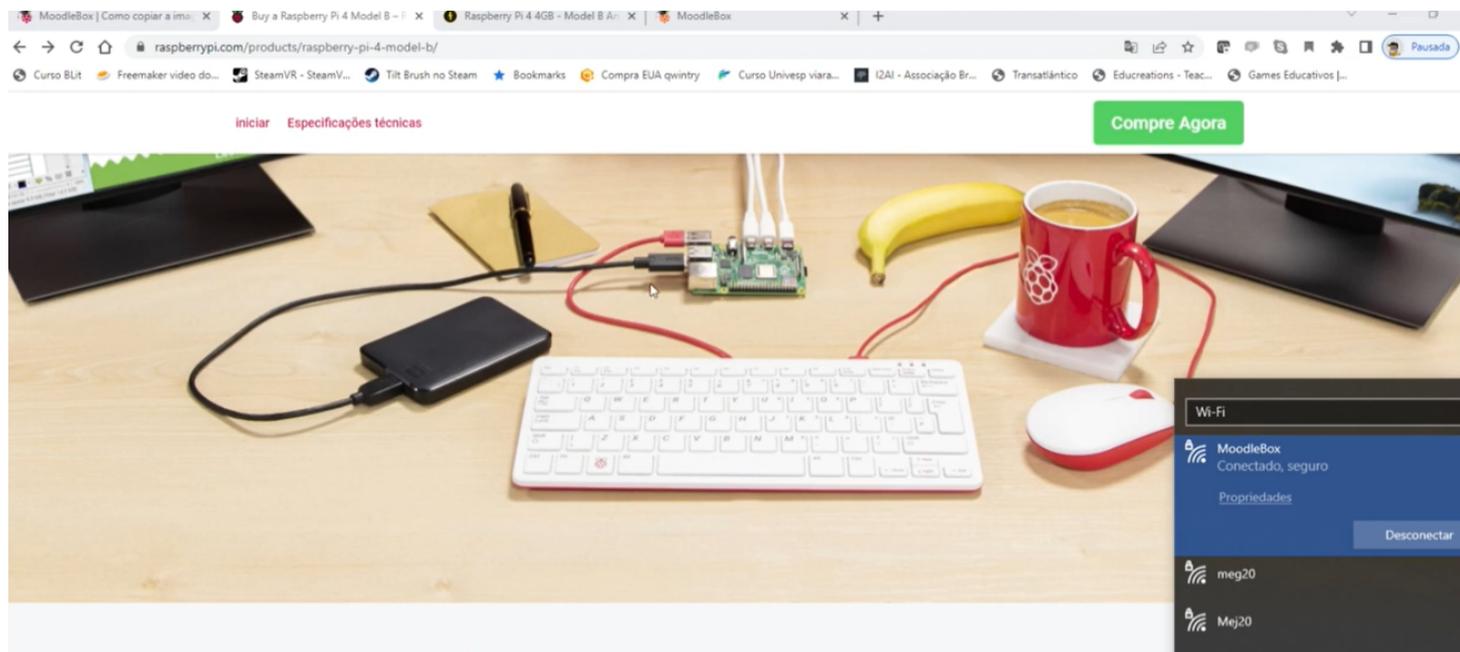
Após a instalação o seu MoodleBox estará pronto para ser utilizado.

### **COMO ACESSAR O MOODLE ATRAVÉS DO MOODLEBOX**

#### **Passo 5:** Conectar dispositivo ao *Wi-Fi* do MoodleBox

Para conectar o seu dispositivo ao MoodleBox via *Wi-Fi*, busque pela rede sem fio MoodleBox e quando solicitado digite a senha moodlebox. A imagem a seguir demonstra quando um dispositivo já está conectado à rede *Wi-Fi* do MoodleBox.

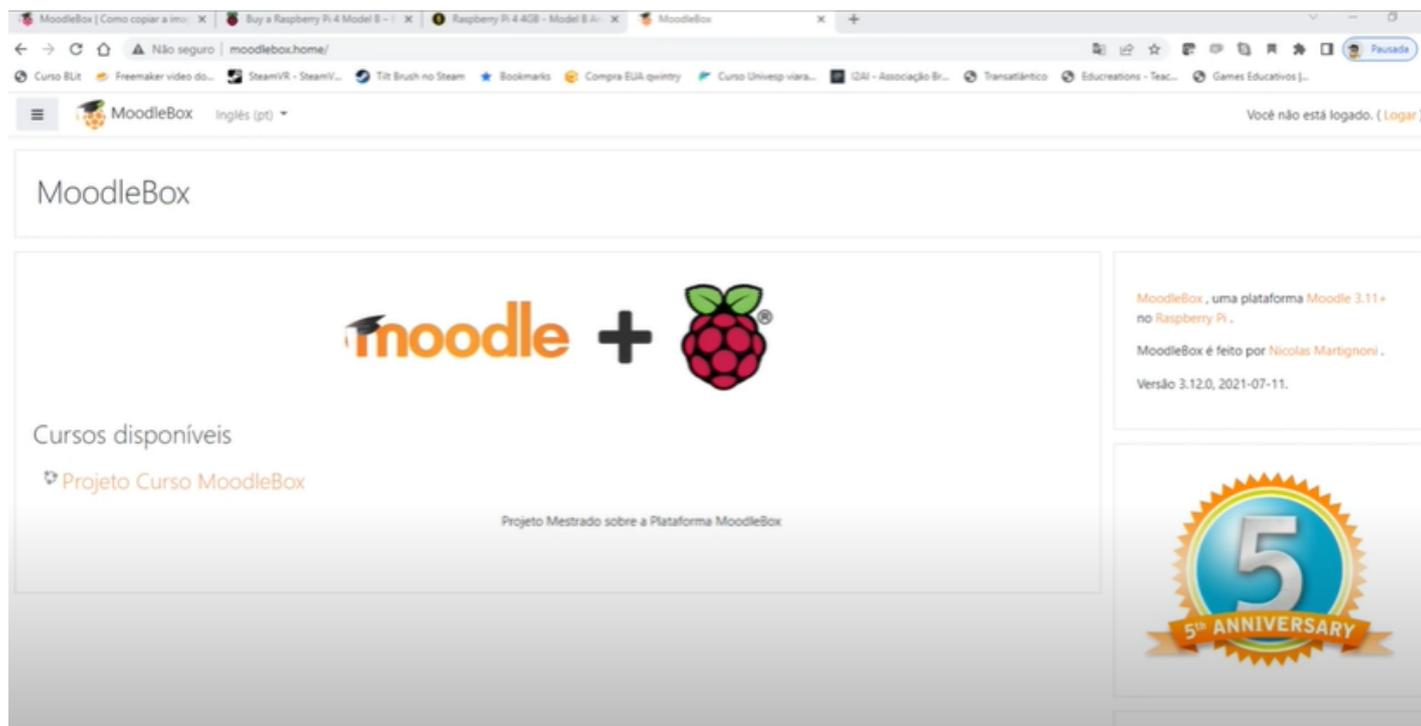
**Figura 15:** Dispositivo conectado ao *Wi-Fi* do MoodleBox



**Fonte:** Autoria própria.

### **Passo 6:** Acessar o ambiente virtual de aprendizagem Moodle

Após a conexão do seu dispositivo com o MoodleBox, você poderá acessar o ambiente Moodle através do seu navegador usando o seguinte endereço: <http://moodlebox.home/>. A página inicial do Moodle agora será exibida, como apresenta a imagem 7.

**Figura 16:** Página inicial do Moodle

**Fonte:** Autoria própria

Uma funcionalidade do MoodleBox é que se ele for conectado a uma rede *ethernet* que forneça a conexão à *internet*, é possível acessar *sites* da *internet* através do seu dispositivo. Caso não tenha conexão, o dispositivo ficará *offline* e os alunos somente poderão acessar os recursos armazenados no MoodleBox.

### **Passo 8:** Entrar no ambiente Moodle através do MoodleBox

Com a página inicial do Moodle aberta em seu dispositivo, clique em *logar* e digite os seguintes dados:

- i. Nome de usuário: moodlebox
- ii. Senha: Moodlebox4\$

Pronto, agora você está logado em uma conta de administrador do Moodle por meio do MoodleBox e poderá criar seus cursos, configurá-los, gerenciar os conteúdos (recursos, atividades, etc.), inscrever seus alunos e personalizar o ambiente conforme seus critérios

somente é necessário que você tenha conhecimento sobre esse AVA e saiba utilizar suas ferramentas.

Na Figura 17 observa-se o exemplo de um curso já criado e como o aluno encontrará a página do Moodle quando acessar como usuário.

**Figura 17:** Página inicial do Moodle para o aluno

The image displays two screenshots of the MoodleBox user interface. The top screenshot shows the 'MoodleBox' home page. The left sidebar contains a navigation menu with items like 'Painel', 'Página Inicial do site', 'Calendário', 'Arquivos particulares', 'Meus cursos', and 'MoodleBox 2'. The main content area features the MoodleBox logo, a central banner with the Moodle and Raspberry Pi logos, and a section titled 'Cursos disponíveis' with a link to 'Projeto Curso MoodleBox'. A '5th Anniversary' badge is also visible. The bottom screenshot shows the 'Projeto Curso MoodleBox' course page. The left sidebar is more detailed, listing 'Participants', 'Badges', 'Competencies', 'Grades', 'General', and course stages like 'Etapa 1 - Contextualização do Projeto'. The main content area includes an 'Announcements' section with the heading 'Etapa 1 - Contextualização do Projeto' and a video player at the bottom.

**Fonte:** Autoria própria.

## APÊNDICE B — SEQUÊNCIA DIDÁTICA

**Primeira etapa:** Discutir com os alunos a problemática do projeto

### Aula 1

Inicia-se a aula contextualizando a tragédia que ocorreu em Petrópolis no início de 2022. Em sequência é questionado se os alunos assistiram ou leram notícias sobre o incidente e o que têm a comentar.

Para situá-los acerca do evento, na página do curso no Moodle, Construção de um Conjunto Habitacional para as famílias desabrigadas de Petrópolis, os alunos encontrarão no primeiro tópico do curso, titulado O que aconteceu em Petrópolis? 🌍🌧️⚠️, uma reportagem da CNN Brasil exibida em 16 de fevereiro que traz o cenário em que ficou a cidade de Petrópolis um dia após as primeiras chuvas fortes. O intuito é apresentar este vídeo aos alunos em sala de aula ou no laboratório de informática (se a sala de aula tiver disponível projetor será suficiente para que o professor entre no curso e apresente o vídeo a toda a turma), caso contrário eles poderão assistir através dos seus celulares e/ou computadores da sala de informática.

Logo após assistirem à reportagem será comentado sobre a catástrofe com os alunos e qual a percepção inicial deles sobre a situação em que ficou a cidade de Petrópolis. Esta será uma maneira de conscientizá-los sobre o incidente para poderem compreender o projeto que terão que desenvolver posteriormente.

### **Atividade 1:** Compreendendo o problema

Será solicitado que os alunos acessem individualmente por meio dos seus celulares e/ou computadores da sala de informática quatro notícias, também da CNN Brasil, relacionadas às enchentes em Petrópolis. Tais notícias estarão disponíveis no primeiro tópico do curso no Moodle, denominado Notícias sobre Petrópolis. Os alunos terão um tempo para ler cada uma delas e será solicitado que anotem as informações que acharem pertinentes.

Realizado isto, será solicitado que eles iniciem uma discussão através da ferramenta fórum que estará também no primeiro tópico do curso, que consistirá em apontar quais as consequências eles observaram, por meio da leitura das notícias, que as fortes chuvas causaram

aos moradores de Petrópolis e quais soluções podem ser propostas para amparar esses moradores. Eles deverão postar suas respostas, comentar e se acreditarem que podem acrescentar nas respostas que outros colegas já tenham postado também podem.

O objetivo dessa atividade é que os alunos possam apontar sua perspectiva sob a problemática do projeto e possam discutir sobre as respostas dos demais colegas, podendo contribuir quando for iniciado o trabalho em grupo no desenvolvimento do projeto.

**Segunda etapa:** Apresentação do projeto e início da investigação

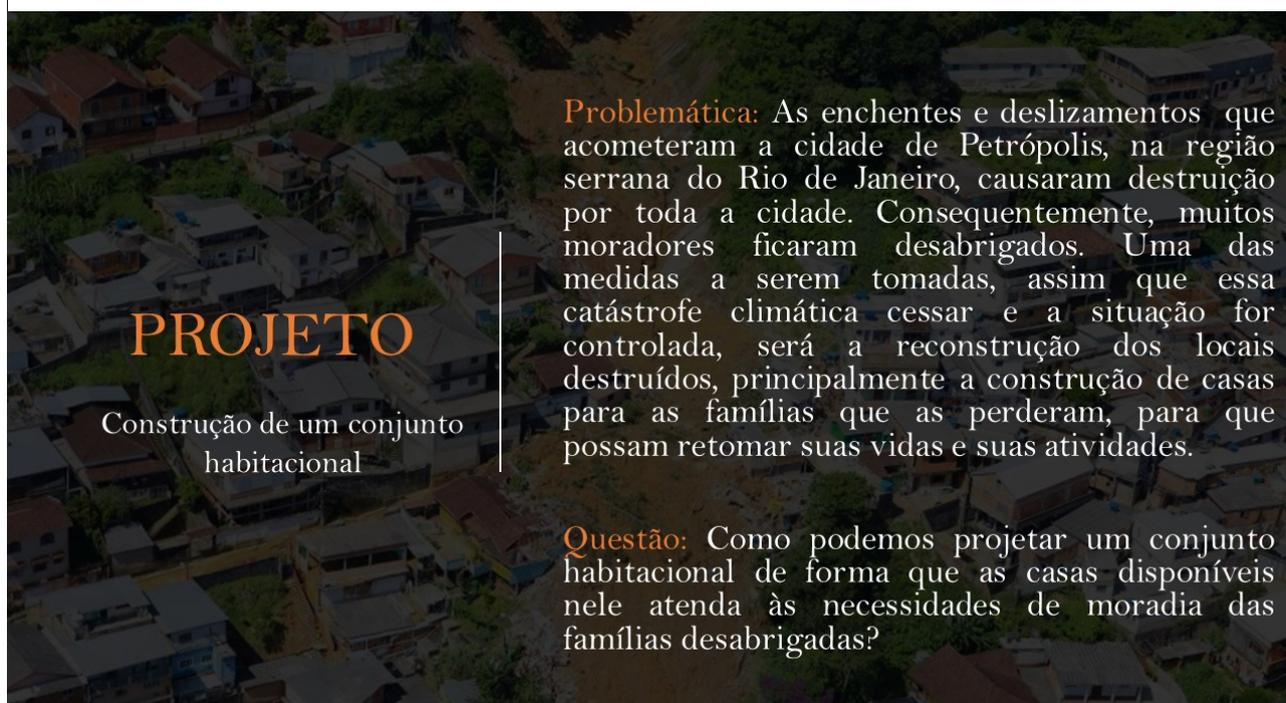
## **Aula 2**

Nesta aula, com as respostas enviadas pelos alunos, o professor irá expor à turma os pontos que eles acharam relevantes através da leitura das reportagens e enviaram na atividade anterior. O propósito é iniciar uma discussão mais abrangente sobre a tragédia (questões sociais, ambientais e políticas) para que os alunos expressem suas opiniões. Espera-se que durante essa discussão a questão dos moradores que perderam suas casas nas enchentes e deslizamentos surja e que os alunos a compreendam como uma situação urgente a ser solucionada.

O professor salientará que o direito à moradia é um direito universal, conforme estabelece o 25º artigo da Declaração Universal dos Direitos Humanos, portanto é preciso garanti-lo aos moradores que perderam suas casas.

Aqui já será oportuno apresentar e discutir o projeto com os alunos — o tema, a problemática e a questão. Na página do curso no Moodle, disponibilizado pelo MoodleBox, através dos seus celulares e/ou computadores (caso o professor decida ir para o laboratório de informática), os alunos encontrarão a descrição do projeto, no tópico denominado **O Projeto**, através da Figura 19.

**Figura 18:** O projeto da ABP



**Fonte:** Autoria própria.

O professor irá pedir que os alunos formem grupos de até cinco integrantes (assumindo que as turmas possuem entre 30 a 35 alunos) para o desenvolvimento do projeto. Com os grupos definidos, ele explicará que cada grupo irá projetar um conjunto habitacional para as famílias que ficaram desabrigadas em Petrópolis.

Os alunos serão questionados sobre quais conhecimentos e informações eles acreditam que precisarão saber para solucionarem a questão do projeto. Conjectura-se que suas respostas irão abranger tópicos como o que é um conjunto habitacional, quantas pessoas perderam suas casas em Petrópolis, quais conhecimentos matemáticos serão precisos utilizar para a projeção de um conjunto habitacional (área, perímetro, escala...), etc.

Com os apontamentos dados pelos alunos parte-se para uma das etapas da aprendizagem baseada em projetos, a **Investigação Sustentada**. Para isto, primeiramente eles irão iniciar o pesquisando informações acerca dos conjuntos habitacionais e os moradores desabrigados em Petrópolis.

Em sala de aula o professor perguntará aos alunos se eles sabem o que são conjuntos habitacionais, se algum deles mora em um, se já viram algum próximo ao bairro onde residem, no trajeto de sua casa para a escola ou em outro local. Nesta ocasião, o objetivo é conectar a vivência diária dos alunos com o projeto que irão desenvolver.

No início do tópico 3, intitulado Iniciando a nossa Investigação , os alunos terão acesso à algumas imagens de conjuntos habitacionais para serem contextualizados quanto ao que precisarão produzir em seus projetos.

Eles terão então a primeira atividade em grupo para realizar, para que comecem a etapa de investigação da ABP.

### **Atividade 2: Pesquisa**

A atividade consiste em pesquisar na *internet* os seguintes pontos:

#### **Conjuntos habitacionais:**

- i. O que são?
- ii. Para quem são destinados?
- iii. Que tipos de residências possuem (casas, prédios, *kitnets*...)?
- iv. Em se tratando de casas, qual a quantidade de cômodos que comumente elas têm?
- v. Quem são os responsáveis por construir esses conjuntos habitacionais (governo federal, construtoras, ...)?
- vi. Eles têm área de lazer? Em caso afirmativo, quais são (quadra de esportes, áreas verdes para caminhada, pista de ciclismo, ...)?
- vii. Trazer um exemplo de conjunto habitacional — localidade, quantidade de moradias, metragem das casas e do terreno do conjunto habitacional, áreas de lazer que possuem e uma imagem dele (podendo este conjunto habitacional ser situado tanto na cidade onde residem os alunos quanto em outros Estados, ficará a escolha deles).

#### **Moradores que perderam suas casas decorrente as enchentes e deslizamentos em Petrópolis:**

- viii. Qual a quantidade aproximada de moradores que ficaram desabrigados (informar a fonte de onde extraíram a informação)?
- ix. Quantos membros em média é composta uma família popular brasileira?

Com as informações que encontrarem cada grupo irá redigir um texto através de uma *Wiki* denominada **Pesquisa sobre conjuntos habitacionais e as famílias desabrigadas em Petrópolis**, que estará disponível no tópico 3.

É importante esclarecer, antes de partir para a próxima etapa, que se decidiu estabelecer pontos que os alunos irão pesquisar na etapa de investigação considerando o que Larmer, Mengendoller e Boss (2015), autores do modelo Padrão de Ouro, aconselham quanto a intensidade de orientação do professor no trabalho com a ABP. Segundo eles, dependendo da idade e experiência em trabalhar com essa metodologia, o professor terá que direcionar mais ou menos o processo de pesquisa realizado pelos alunos. Desta forma, pressupondo que eles possuam pouca ou nenhuma experiência com a ABP e que são alunos do 8º Ano do Ensino Fundamental — Anos Finais, com idades entre 12 e 14 anos, optou-se por definir os pontos que irão pesquisar sobre a temática do projeto.

**Terceira etapa:** Introduzir os conteúdos matemáticos que serão necessários para desenvolver o projeto

### **Aula 3**

Compreendido a parte sobre conjuntos habitacionais e quantas famílias ficaram desabrigadas em Petrópolis, os alunos começarão a projetar os seus conjuntos habitacionais, mas que para isto será necessário, antes, saber alguns conteúdos matemáticos.

O professor pergunta se eles têm ideia de quais possam ser esses conteúdos e depois indica que os principais conhecimentos são de perímetro e área. Em sala de aula, ele irá abordar tais conteúdos com os alunos para que posteriormente eles os adotem no desenvolvimento do projeto.

**Quarta etapa:** Projeção do conjunto habitacional

### **Aula 4**

O professor inicia a aula fazendo um apanhado de tudo que os alunos já viram até o momento — o que é o projeto (problemática e questão) e os conceitos matemáticos que eles precisarão para solucionar a questão, e foram estudados em sala de aula. Em sequência

apresenta para a turma três condições que eles devem considerar e atender quando forem projetar seus conjuntos habitacionais:

- As dimensões do terreno para construção do conjunto habitacional;
- Cada conjunto habitacional deverá ter duas áreas de lazer (parque, praça, parquinho de areia, quadra de esportes, etc.) em formatos geométricos distintos, ficando a escolha do grupo.

Com isto compreendido os alunos formam seus grupos (os que foram definidos na aula 2) e começam a parte de planejamento do seu conjunto habitacional. Eles precisarão discutir e determinar entre eles os seguintes pontos:

- i. Quantas casas serão necessárias construir para atender os moradores que perderam suas casas nas enchentes e deslizamentos em Petrópolis?
- ii. Qual a área que eles adotarão para cada uma das suas casas?
- iii. Eles farão mais de um tipo de casa (por exemplo, com dois e três quartos)?
- iv. Com a medida da casa(s) deles decidida, quantos cômodos terá, quais serão eles e suas respectivas metragens?
- v. Quais áreas de lazer terá seu conjunto habitacional, formatos geométricos e a área?

Esta etapa de planejamento oportunizará a **voz e escolha do aluno** que Larmer, Mengendoller e Boss (2015) estabelecem como uma das diretrizes do Padrão de Ouro. Aqui, o professor estará atento às discussões dos grupos de forma que possa orientar e ajudá-los quando observar que é preciso.

Com o planejamento pronto, os alunos partem para a fase de desenho.

## **Aula 5**

### **Atividade 3: Desenho Planta Baixa - Casa**

Esta atividade será o ponto de partida para as demais atividades relacionadas à projeção do conjunto habitacional.

Como uma forma de incentivar, auxiliar e despertar o interesse dos alunos na sua realização, será promovido um encontro virtual com um arquiteto para que ele converse com

os alunos sobre o desenho de plantas baixas de casas e possa dar dicas de quais estratégias eles podem adotar, por onde começar o desenho, etc. Será uma oportunidade para que os alunos expressem suas dúvidas e curiosidades.

Finalizado o encontro, os alunos, em seus respectivos grupos, começam a fazer o desenho da planta baixa do modelo de casa que terá seu conjunto. Caso eles tenham optado por fazer mais de um tipo de casa, devem fazer o desenho da planta baixa dos dois.

Para o desenho eles utilizarão papel quadriculado, régua e esquadro. Devem utilizar os conceitos matemáticos vistos na aula anterior para determinar as áreas dos cômodos, trabalhando assim a habilidade (EF08MA19).

O professor, durante essa aula, também estará à disposição para auxiliar os alunos, dar *feedbacks* e orientá-los quanto ao trabalho que estão desenvolvendo.

Finalizado os desenhos da(s) planta(s) baixa(s), um membro deverá digitalizar o desenho da planta baixa do seu grupo e enviar no tópico denominado Desenho das Plantas Baixas 🏠📐✏️, que estará na página do curso no Moodle.

**Quinta etapa:** Elaboração de uma apresentação do projeto para a turma

## Aula 6

Nesta etapa, já com seus conjuntos habitacionais prontos, os alunos irão preparar uma apresentação em *slides*, utilizando o Power Point, sobre a temática do projeto, abordando a situação das famílias desabrigadas (como suas vidas foram impactadas pela falta de moradia, a emergência em restabelecê-las para poderem retomar aos seus empregos e atividades diárias, terem o direito à moradia garantido (direito este universal), entre outros aspectos, e como eles projetaram um conjunto habitacional de forma que as casas nele atendessem às necessidades de moradia dessas famílias desabrigadas.

No último tópico, Etapa Final - Apresentação do Projeto 📄🖨️📱, os alunos encontraram um *link* para a página do Padlet, onde deverão postar suas apresentações e comentar sobre o trabalho dos demais grupos.

Em sala de aula, com as apresentações postadas, o professor irá realizar a finalização dos projetos através de uma reflexão, juntamente com os alunos, das questões sociais, ambientais, governamentais e da aplicação da matemática que envolveram o desenvolvimento dos projetos. Quanto à aplicação da matemática, este momento será de suma importância para

que o professor evidencie todos os conhecimentos matemáticos que os alunos mobilizaram na solução da questão e como o trabalho colaborativo foi valoroso para o desenvolvimento do projeto.

## APÊNDICE C — SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO MOODLE

**Figura 19:** Apresentação do Projeto aos Alunos

The screenshot shows a Moodle course interface. On the left is a navigation menu for the course 'Projeto\_Mat\_8º ano', including options like 'Participantes', 'Emblemas', 'Competências', 'Notas', and a list of activities such as 'O que aconteceu em Petrópolis?', 'O Projeto', 'Iniciando a nossa Investigação', 'Orientações para o Projeto', 'Desenho da Plantas Baixas', and 'Etapa Final - Apresentação do Projeto'. The main content area displays the title 'Projeto: Construção de um Conjunto Habitacional para as famílias desabrigadas de Petrópolis' with a gear icon for settings and a 'Ativar edição' button. Below the title is a breadcrumb trail: 'Página inicial / Meus cursos / Projeto\_Mat\_8º ano'. The main text begins with 'O que faremos neste projeto?' followed by a greeting 'Olá pessoal,' and an introduction to the project: 'É com muita alegria que damos início ao nosso projeto: Construção de um conjunto habitacional para famílias desabrigadas de Petrópolis, Rio de Janeiro. Aquele projeto que mencionei com vocês que iríamos começar? Então. Nosso objetivo é bastante nobre: vamos utilizar os conteúdos de **perímetro** e **área** que estudaremos ao longo das próximas duas semanas para planejar e construir um conjunto habitacional para as famílias que perderam suas casas devido aos deslizamentos de terras na cidade de Petrópolis. Vamos trabalhar juntos para aplicar o que aprendemos em sala de aula para fazer a diferença na vida dessas famílias e ajudá-las a reconstruir seus lares. Vamos nessa! Estou animada para ver o que conseguiremos realizar juntos!!! ✨'. A second section, 'O que aconteceu em Petrópolis?', is partially visible at the bottom, starting with 'As mudanças no clima têm causado grandes impactos em todo o mundo, afetando tanto o meio ambiente quanto as pessoas. Entre os principais efeitos dessas mudanças estão o aquecimento global, o derretimento das geleiras e as mudanças nos padrões de chuva.'

**Fonte:** Autoria própria.

## Figura 6: Primeiro tópico do Projeto

[O Projeto ▶](#)

### O que aconteceu em Petrópolis? 🌍 🌧️ ⚠️

As mudanças no clima têm causado grandes impactos em todo o mundo, afetando tanto o meio ambiente quanto as pessoas. Entre os principais efeitos dessas mudanças estão o aquecimento global, o derretimento das geleiras e as mudanças nos padrões de chuva.

Uma das consequências das mudanças nos padrões de chuva são as chuvas intensas, que, quando combinadas com a falta de infraestrutura em algumas regiões, podem causar desastres climáticos. Isso pode resultar em perdas materiais, perdas de vidas e no deslocamento de comunidades.

Um exemplo triste disso foi a tragédia que aconteceu em Petrópolis, no Rio de Janeiro, em fevereiro de 2022. Na época, os jornais, noticiários e redes sociais mostraram a situação devastadora em que a cidade ficou após as fortes chuvas. Houve enchentes, deslizamentos de terra, perda de vidas e famílias ficaram desabrigadas.



#### Como ficou Petrópolis

Em 16 de fevereiro de 2022 a CNN Brasil exibiu uma reportagem mostrando como ficou a cidade de Petrópolis após as primeiras chuvas fortes.



[Notícias sobre a situação de Petrópolis](#)

[Como ficaram os moradores de Petrópolis que perderam as suas casas](#)

DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIREITOS HUMANOS:

*Artigo 25º 1. Toda a pessoa tem direito a um nível de vida suficiente para lhe assegurar e à sua família a saúde e o bem-estar, principalmente quanto à alimentação, ao vestuário, ao alojamento, à assistência médica e ainda quanto aos serviços sociais necessários, e tem direito à segurança no desemprego, na doença, na invalidez, na viuvez, na velhice ou noutros casos de perda de meios de subsistência por circunstâncias independentes da sua vontade. 2. A maternidade e a infância têm direito a ajuda e a assistência especiais. Todas as crianças, nascidas dentro ou fora do matrimônio, gozam da mesma proteção social.*

## Como ficaram os moradores de Petrópolis que perderam as suas casas



Após assistirem às reportagens sobre a situação em que Petrópolis apontem e discutam aqui **quais as principais consequências que os moradores dessa cidade sofreram após as fortes chuvas e quais soluções podemos propor para ajudar aqueles que perderam as suas casas decorrente aos deslizamentos e alagamentos que a cidade sofreu.**

Caso algum colega tenha postado uma solução que você concorde ou acredite que pode acrescentar algo a ela, comente sobre.

Acrescentar um novo tópico

(Ainda não há nenhum tópico de discussão neste fórum)

**Fonte:** Autoria própria.

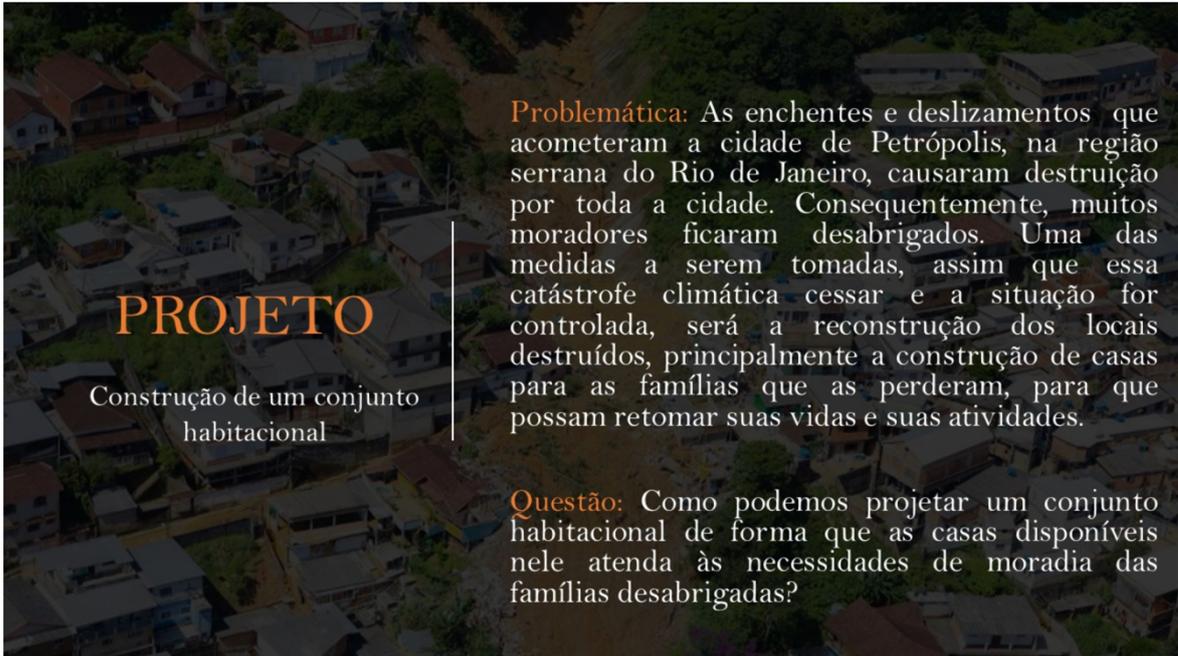
### Figura 20: Segundo tópico do Projeto

◀ O que aconteceu em Petrópolis? 🌍 🗨️ ⚠️

O Projeto 🏗️ 📐 🏠

Iniciando a nossa Investigação 🗨️ 🗨️ 🔍 ▶️

Depois de todas as conversas que tivemos em sala de aula sobre o desastre em Petrópolis e da leitura e discussão dos materiais que vocês encontraram aqui no nosso curso vamos começar um projeto importante. Nosso objetivo é propor uma solução para ajudar os moradores dessa cidade serrana a lidar com uma das consequências das enchentes e deslizamentos que eles enfrentaram.



**PROJETO**  
Construção de um conjunto habitacional

**Problemática:** As enchentes e deslizamentos que acometeram a cidade de Petrópolis, na região serrana do Rio de Janeiro, causaram destruição por toda a cidade. Consequentemente, muitos moradores ficaram desabrigados. Uma das medidas a serem tomadas, assim que essa catástrofe climática cessar e a situação for controlada, será a reconstrução dos locais destruídos, principalmente a construção de casas para as famílias que as perderam, para que possam retomar suas vidas e suas atividades.

**Questão:** Como podemos projetar um conjunto habitacional de forma que as casas disponíveis nele atenda às necessidades de moradia das famílias desabrigadas?

**Fonte:** Autoria própria.

## Figura 7: Terceiro Tópico do Projeto

[◀ O Projeto](#)

[Orientações para o Projeto ▶](#)

### Iniciando a nossa Investigação 🧠🔍

Vamos começar nosso projeto investigando uma questão importante: **como podemos projetar um conjunto habitacional para atender às necessidades das famílias que perderam suas casas nas enchentes e deslizamentos em Petrópolis?**

Aqui estão duas imagens que mostram exemplos de conjuntos habitacionais:



### HORA DE PARTIR PARA A INVESTIGAÇÃO 🔍

 [Pesquisa sobre conjuntos habitacionais e as famílias desabrigadas em Petrópolis](#)

**Fonte:** Autoria própria.

## Figura 8: Atividade *Wiki Moodle*

### Pesquisa sobre conjuntos habitacionais e as famílias desabrigadas em Petrópolis

Esta atividade é parte da etapa de investigação do nosso projeto. Para isto, vocês vão pesquisar sobre:

#### Conjuntos Habitacionais 🏠

- O que são esses conjuntos?
- Para quem são destinados?
- Como são as casas que eles têm?
- Quantos cômodos elas costumam ter?
- Eles possuem área de lazer? Se sim, quais são elas (quadra de esportes, parquinhos, áreas verdes, praças, pista de ciclismo etc.)?
- Quem são os responsáveis pela construção desses conjuntos habitacionais (Governo Federal ou outras entidades também)?
- Encontrem um exemplo de conjunto habitacional para trazerem informações sobre ele, como **nome, localização, quantidade de moradias, tamanho das casas e do terreno, áreas de lazer e uma foto dele se tiver** (o conjunto habitacional pode ser local ou de outros Estados, fica a critério de vocês).

#### Moradores que perderam suas casas decorrente as enchentes e deslizamentos em Petrópolis 🚨

- Qual é a estimativa de moradores que ficaram desabrigados devido às enchentes e deslizamentos em Petrópolis (forneçam a fonte com o link de onde extraíram a informação)?

#### Além disto, busquem também a seguinte informação 📊

- Quantas pessoas em média é composta uma família popular brasileira?

Com essas informações, vocês irão produzir um texto respondendo essas perguntas. Coloquem umas imagens também pra deixar mais legal e depois a gente mostrar pra galera da turma!

! Lembrem-se: é um trabalho em grupo, então todo mundo tem que ajudar a fazer o texto!

Vamos colocar a mão na massa! 👥📄👉

**Fonte:** Autoria própria.

## Figura 21: Quarto tópico do Projeto

◀ Iniciando a nossa Investigação 🧑🔍

### Orientações para o Projeto 📅🎯📝

Desenho da Plantas Baixas 🏠📐▶

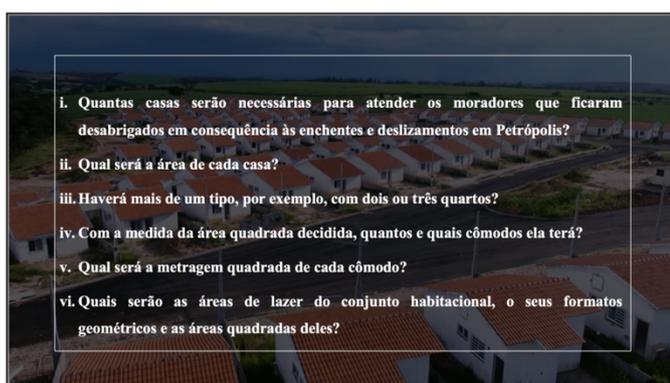
E aí, galera!

Nosso projeto chegou em uma etapa importante! Já entendemos qual é o problema que vamos resolver e também aprendemos em sala de aula conceitos e cálculos matemáticos (conteúdo sobre áreas de figuras planas) que vamos usar para resolver a questão do nosso projetos. Agora, vamos falar sobre o que precisamos fazer a seguir.

Antes de começarmos a projetar os conjuntos habitacionais, eu preciso estabelecer dois pontos que vocês precisarão considerar no projeto de vocês: a dimensão do terreno e as áreas de lazer.

1. **A dimensão do terreno para construção do conjunto habitacional:** A área total para construção será de **3 000 m<sup>2</sup>**.
2. **Áreas de Lazer:** Cada conjunto habitacional deverá ter pelo menos **duas áreas de lazer** (parque infantis, praça, quadra poliesportiva, cicloviavias, pista para caminhadas, academia ao ar livre, etc.) em formatos geométricos distintos, ficando a escolha do grupo.

Agora, vamos começar a planejar o seu conjunto habitacional! Com seu grupo, vocês irão decidir sobre alguns aspectos importantes:



**Fonte:** Autoria própria.

**Figura 22:** Quinto tópico do Projeto

## Encontro com o Arquiteto ⚙️

**Detalhes do Encontro:**

- **Data:** [Inserir data]
- **Horário:** [Inserir horário]
- **Local:** Plataforma virtual do Moodle (um link será fornecido antes do evento)

Durante o encontro, o arquiteto irá compartilhar sua experiência e conhecimento sobre o mundo da arquitetura: como se faz uma planta baixa, cálculo das dimensões e áreas, dicas para o desenho, ... Além disso, vocês terão a oportunidade de fazer perguntas e participar de uma conversa interativa com o arquiteto.

Fiquem atentos para mais informações e o link de acesso à plataforma virtual, que será compartilhado em breve.

Nos vemos lá! 🚀

Última atualização: sexta, 26 Abr 2024, 02:00

---

◀️ [Orientações para o Projeto](#) 📄 🗺️ 📏
**Desenho da Plantas Baixas** 🏠 📏 🖋️
[Etapa Final - Apresentação do Projeto](#) 📄 🗺️ 📏 ▶️

Oi meninos,

Espero que estejam todos bem! Estou muito empolgada em anunciar que chegou o momento de darmos início à etapa de desenho das plantas baixas das casas e do conjunto habitacional em nosso projeto. 🏠 🌳

**Detalhes desta etapa do projeto:**

- **Objetivo:** Criar as plantas baixas das casas individuais e do conjunto habitacional como um todo.
- **O que Faremos:** Utilizaremos nossos conhecimentos sobre áreas de figuras planas para criar desenhos que representem as dimensões e distribuição dos espaços em cada casa, assim como a disposição das casas no conjunto habitacional.
- **Ferramentas:** Nós usaremos lápis, papel quadriculado, régua e esquadros para fazer o desenho das plantas baixas.

**Encontro virtual com um arquiteto** 🏠 📏 🖋️

📄 [Encontro com o Arquiteto](#)

**Atividade Desenho Planta Baixa CASA** 🏠

📄 [Desenho Planta Baixa CASA](#)

## Desenho Planta Baixa CASA



**Aberto:** sexta, 26 Abr 2024, 00:00

**Vencimento:** sexta, 3 Mai 2024, 00:00

Alunos,

Como parte do nosso projeto sobre conjuntos habitacionais, cada grupo de vocês terá a oportunidade de criar o desenho da planta baixa da sua própria casa no conjunto habitacional.

### Objetivo da Atividade:

- Criar um desenho detalhado da planta baixa da sua casa no conjunto habitacional.
- Representar os diferentes cômodos da casa, sua disposição e dimensões.
- Demonstrar criatividade na distribuição dos espaços e na organização da planta baixa.

### Instruções:

1. Comeces pensando na distribuição dos cômodos da sua casa, como quartos, sala, cozinha, banheiro, etc.
2. Utilizes uma folha de papel quadriculado para criar o desenho da planta baixa.
3. Desenhem os contornos dos cômodos, indicando as medidas de cada espaço.
4. Sejas criativos e penses em soluções inteligentes para aproveitar ao máximo o espaço disponível na sua casa.

### Entrega:

- A planta baixa da sua casa deverá ser entregue até a data [Inserir data de entrega].
- Vocês deverão enviar uma versão digital através do Moodle.

Estamos ansiosos para ver as suas criações e conhecer um pouco mais sobre as suas ideias para as casas nos conjuntos habitacionais! Se tiverem alguma dúvida durante o processo de criação, me chamem.

Boa sorte e mãos à obra.

**Fonte:** Autoria própria.

## Figura 9: Sexto tópico do Projeto

### Etapa Final - Apresentação do Projeto 17

Olá queridos alunos,

Chegou aquele momento especial em que nossos esforços e dedicação serão coroados com as apresentações dos trabalhos finais. Ao longo desta jornada, testemunhamos o crescimento de cada um de vocês, o compartilhamento de conhecimentos, as colaborações e as descobertas que enriqueceram nossa atividade.

Estamos emocionados em ver como vocês aplicaram o que aprenderam e como se empenharam nos projetos finais. Cada grupo dedicou horas de estudo, pesquisa e trabalho árduo, e agora é hora de compartilhar os frutos desse esforço com todos nós.

Sabemos que vocês estão prontos para brilhar diante da turma, demonstrando não apenas o que aprenderam, mas também sua criatividade, seu comprometimento e sua paixão pelo conhecimento. Estamos confiantes de que suas apresentações serão inspiradoras e impactantes, deixando uma marca positiva em todos nós.

Que este momento de apresentação seja também um momento de celebração, de reconhecimento mútuo e de orgulho pelo trabalho realizado. Lembrem-se de que estamos todos juntos nessa jornada de aprendizado, apoiando uns aos outros e celebrando nossas conquistas coletivas.

Portanto, com entusiasmo e gratidão, convidamos cada grupo a subir ao palco virtual e compartilhar conosco os resultados de seu trabalho. Estamos ansiosos para ver tudo o que vocês prepararam e para celebrar juntos o encerramento desta disciplina memorável.

Vamos lá, é hora de brilhar!

Acessem o link e poste sua apresentação: [https://padlet.com/desiree\\_silva1/apresenta-o-dos-projetos-lcdy07zpebsvwq9v](https://padlet.com/desiree_silva1/apresenta-o-dos-projetos-lcdy07zpebsvwq9v)

Aproveitem também para comentar nos trabalhos dos colegas!

**Fonte:** Autoria própria.