



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**  
**CAMPUS I – CAMPINA GRANDE**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO**  
**MATEMÁTICA**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO**  
**MATEMÁTICA**

**MARIA ZILANDA DE ANDRADE LEONARDO**

**METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS DIGITAIS MÓVEIS: CAMINHOS**  
**PARA POTENCIALIZAR A APRENDIZAGEM DE ÁREA E PERÍMETRO**

**CAMPINA GRANDE – PB**

**2021**

MARIA ZILANDA DE ANDRADE LEONARDO

**METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS DIGITAIS MÓVEIS: CAMINHOS  
PARA POTENCIALIZAR A APRENDIZAGEM DE ÁREA E PERÍMETRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

**Área de concentração:** Educação Matemática.

**Orientador:** Prof. Dr. Helber Rangel Formiga Leite de Almeida.

**CAMPINA GRANDE – PB**

**2021**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

L581m Leonardo, Maria Zilanda de Andrade.  
Metodologias ativas e tecnologias digitais móveis  
[manuscrito] : caminhos para potencializar a aprendizagem de  
área e perímetro / Maria Zilanda de Andrade Leonardo. - 2021.  
180 p.

Digitado.

Dissertação (Mestrado em Profissional em Ensino de  
Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba,  
Centro de Ciências e Tecnologia , 2021.

"Orientação : Prof. Dr. Helber Rangel Formiga Leite de  
Almeida , Departamento de Matemática - CCT."

1. Educação matemática. 2. Gamificação. 3. Instrução por  
pares. 4. Aplicativos móveis. I. Título

21. ed. CDD 372.7

MARIA ZILANDA DE ANDRADE LEONARDO

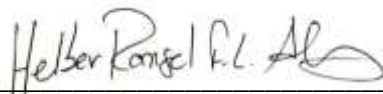
METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS DIGITAIS MÓVEIS: CAMINHOS PARA  
POTENCIALIZAR A APRENDIZAGEM DE ÁREA E PERÍMETRO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Área de concentração: Educação Matemática.

Aprovada em: 09/11/2021

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof. Dr. Helber Rangel Formiga Leite de Almeida (Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



---

Prof. Dr. Roger Ruben Huaman Huanca  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



---

Prof. Dr. Paulo Xavier Pamplona  
Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

Dedico à minha família, pelo apoio e compreensão. Amo vocês!

José Cavalcante Leonardo

(Esposo)

Bárbara Hellen de Andrade Leonardo

(Filha)

Ewerton Lucas de Andrade Leonardo

(Filho)

Suzete Gonçalves Ramos de Andrade

(Mãe)

Francisco Marcolino de Andrade

(Pai – *In memoriam*)

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por tudo o quanto me permitiu vivenciar nessa jornada de aprendizado, me ajudando e encorajando a alcançar objetivos por mim desejados.

Agradeço à minha família, em especial ao meu amado esposo, Leonardo, que me apoiou em todos os momentos, e aos meus queridos filhos, Bárbara e Ewerton, pela compreensão nos momentos de ausência, me dando incentivo e motivação. À minha amada mãe, Suzete, mulher guerreira que me ensinou a dar os primeiros passos na vida. Ao meu pai, Marcolino (*in memoriam*), embora ausente fisicamente, seus ensinamentos sempre estiveram presentes. Também agradeço aos meus irmãos, Suzana e Francinaldo, pelo apoio e carinho.

Ao meu orientador, o Prof. Dr. Helber Almeida, por sua dedicação, confiança, e principalmente pela paciência durante todo o período de orientação. Agradeço por sabiamente me orientar, contribuindo com o meu crescimento pessoal e profissional.

Aos membros da Banca, o Prof. Dr. Roger Huanca, e o Prof. Dr. Paulo Pamplona, por suas sugestões e contribuições, as quais foram relevantes para a realização deste trabalho.

Ao corpo docente, coordenação e funcionários da secretaria do PPGCEM-UEPB, que contribuíram com a realização deste trabalho. Em especial, sou grata aos professores, Dr. Marcos Bessa, Dr. Aníbal Maciel, Dr. Joelson Pimentel, Dr. Silvanio de Andrade e Dr. Pedro Lúcio, pelas indicações de leituras e discussões que me fizeram enxergar a vida de forma crítica. Agradeço à Prof<sup>a</sup>. Dra. Ana Raquel, e ao Prof. Dr. Marcelo Germano, pelo incentivo. Aos professores da FADIMAB, em especial à Prof<sup>a</sup>. Ma. Walenska Santana, e ao Prof. Dr. Anderson Rodrigues, pelas contribuições e incentivo. Agradeço a todos os professores que fizeram parte da minha formação acadêmica, das séries iniciais até hoje, os quais contribuíram significativamente para o meu desenvolvimento pessoal e profissional.

Agradeço à Instituição de Ensino que nos permitiu realizar a pesquisa, na pessoa da gestora, Elizete Alves, ao Prof. Antônio Albuquerque, e aos estimados alunos participantes da pesquisa. Também agradeço à 12<sup>a</sup> Gerência Regional de Ensino – SEECT/PB, na pessoa da Gerente, Fabiana Figueiredo, pelo apoio. Aos colegas e amigos professores, especialmente, Severina Albuquerque, M<sup>a</sup> Lúcia Ferreira e Fábio Barbosa, por todo o apoio.

Sou grata aos colegas do PPGCEM, pelas conversas e compartilhamentos de ideias, principalmente à Aparecida Almeida. Aos meus colegas e amigos, em especial, ao casal Marllon e Morgana, à Aline Costa e ao Jefferson Coelho, agradeço pelo carinho e incentivo.

A todos vocês que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização de mais uma etapa em meu Projeto de Vida, minha Gratidão!

*“Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. Quem ensina ensina alguma coisa a alguém.”*

(Paulo Freire)

## RESUMO

Apesar de sua importância, a Matemática ainda tem se apresentado como uma disciplina temida pelos alunos, sendo responsável por grande parte da evasão escolar. Associado a isso, em meio ao avanço das Tecnologias Digitais, como os celulares inteligentes, que vêm se popularizando em diversos setores da sociedade, a grande maioria das escolas, ainda proíbe seu uso na sala de aula. Pensando nisso, esta pesquisa teve como objetivo verificar as potencialidades e limitações dos aplicativos de celular na aprendizagem de Área e Perímetro, por meio das metodologias de aprendizagem ativa. Para alcançar esse objetivo, buscou-se responder à questão que norteou o trabalho de pesquisa: É possível potencializar a aprendizagem de Área e Perímetro, a partir da utilização de aplicativos de celular, por meio das metodologias ativas? O desenvolvimento desta pesquisa se mostrou importante, tendo sido trabalhados, os conteúdos: Área e Perímetro de figuras geométricas planas. Os participantes da pesquisa foram alunos da 1ª série do Ensino Médio Técnico de uma escola pública localizada no município de Itabaiana – PB. A pesquisa teve um caráter qualitativo com uma abordagem exploratória e descritiva. Foi desenvolvida de maneira remota, com momentos síncronos e assíncronos, devido à pandemia da Covid-19. Para a produção de dados foram realizados questionários, entrevistas semiestruturadas com os alunos participantes, capturas de telas, gravações de áudio e vídeo, observações e anotações. Os dados coletados foram analisados à luz dos estudos de Moran (2012, 2013, 2018) e Mazur (2015). No decorrer da pesquisa, utilizou-se de Tecnologias Digitais Móveis e aplicativos, recorrendo às metodologias: *Gamificação* e *Instrução por Pares*. Com a realização da pesquisa evidenciou-se que as atividades, envolvendo metodologias ativas e aplicativos para celular, podem potencializar a aprendizagem de Área e Perímetro. Constatou-se ainda que, através da metodologia utilizada, os alunos colaboraram ativamente na construção de seus próprios conhecimentos, tornando-se verdadeiros protagonistas.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Gamificação. Instrução por Pares. Aplicativos Móveis.



## ABSTRACT

Despite its importance, Mathematics has still been presented as a subject feared by students, being responsible for a large part of truancy. Associate with this, amidst the advancement of Digital Technologies, such as smartphones, which have become popular in different section of society, the majority of schools, still prohibit their use in the classroom. Thinking about that, this research aimed to verify the potential and limitations of mobile applications in Area and Perimeter Learning, through active learning methodologies. To achieve this objective, looking for to answer the question that guided the research assignment: Is it possible to enhance the learning of Area and Perimeter, from the use of mobile applications, through active methodologies? The development of this research proved important, having been worked on the contents: Area and Perimeter of plane geometric figures. The research participants were students from the 1st grade of Technical High School at a public school located in the town of Itabaiana – PB. The research had a qualitative feature with an exploratory and descriptive approach. It was developed remotely, with synchronous and asynchronous moments, due to the Covid-19 pandemic. For the production of data, quizzes, and half structured interviews with participating students, screen captures, audio and video recording, observations and notes were carried out. The collected data were analyzes in the light of studies by Moran (2012, 2013, 2018) and Mazur (2015). During the research, mobile digital technologies and applications were used, using the following methodologies: Gamification and Peer Instruction. With the completions of the research, it was evident that activities, involving active methodologies and mobile applications, can enhance the learning of Area and Perimeter. It was found that, through the methodology used, students actively collaborated in the construction of their own knowledge, becoming real protagonists.

**Keywords:** Mathematics Education. Gamification. Peer Instruction. Mobile Apps.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Retângulo .....	33
<b>Figura 2</b> – Área de um quadrado de lado $L = 8$ .....	34
<b>Figura 3</b> – Modelo de ensino e aprendizagem com a utilização das metodologias ativas .....	58
<b>Figura 4</b> – Conteúdos disponibilizados no Padlet .....	78
<b>Figura 5</b> – Interface do Socrative, tela inicial.....	79
<b>Figura 6</b> – Interface do aplicativo Kahoot na tela do celular .....	80
<b>Figura 7</b> – Interface da plataforma Google Meet Breakout Rooms by Robert Hudek.....	81
<b>Figura 8</b> – Interface da plataforma Butter .....	82
<b>Figura 9</b> – Apresentação e divulgação do projeto de pesquisa aos alunos.....	89
<b>Figura 10</b> – Nuvem de palavras contendo Sonhos e Projetos de Vida dos alunos.....	92
<b>Figura 11</b> – Apresentação das etapas do projeto da pesquisa aos alunos.....	93
<b>Figura 12</b> – Primeira questão da pesquisa, via Socrative .....	94
<b>Figura 13</b> – Segunda questão da pesquisa, via Socrative .....	95
<b>Figura 14</b> – Terceira questão da pesquisa, via Socrative.....	96
<b>Figura 15</b> – Quarta questão da pesquisa, via Socrative .....	98
<b>Figura 16</b> – Quinta questão da pesquisa, via Socrative .....	99
<b>Figura 17</b> – Sexta questão da pesquisa, via Socrative .....	100
<b>Figura 18</b> – Sétima questão da pesquisa, via Socrative.....	101
<b>Figura 19</b> – Oitava questão da pesquisa, via Socrative .....	102
<b>Figura 20</b> – Nona questão da pesquisa, via Socrative .....	104
<b>Figura 21</b> – Décima questão da pesquisa, via Socrative .....	105
<b>Figura 22</b> – Décima primeira questão da pesquisa, via Socrative.....	107
<b>Figura 23</b> – Alunos dispostos em salas de aula virtuais, trabalhando em equipe.....	114
<b>Figura 24</b> – Primeira questão discutida pelos alunos, dispostos em equipes, na pesquisa....	115
<b>Figura 25</b> – Tabela com o resultado da primeira questão, após resolução individual.....	116
<b>Figura 26</b> – Tabela com o resultado da primeira questão, após resolução em equipe .....	118
<b>Figura 27</b> – Segunda questão discutida pelos alunos, dispostos em equipes, na pesquisa....	119
<b>Figura 28</b> – Tabela com o resultado da segunda questão, após resolução individual .....	120
<b>Figura 29</b> – Tabela com resultado da segunda questão, após resolução em equipe .....	122
<b>Figura 30</b> – Terceira questão discutida pelos alunos, dispostos em equipes, na pesquisa ....	124
<b>Figura 31</b> – Tabela com resultado da terceira questão, após resolução individual .....	125
<b>Figura 32</b> – Tabela com resultado da terceira questão, após resolução em equipe .....	127

<b>Figura 33</b> – Quarta questão discutida pelos alunos, dispostos em equipes, na pesquisa.....	129
<b>Figura 34</b> – Tabela com resultado da quarta questão, após resolução individual .....	130
<b>Figura 35</b> – Tabela com resultado da quarta questão, após resolução em equipe .....	132
<b>Figura 36</b> – Quinta questão discutida pelos alunos, dispostos em equipes, na pesquisa.....	134
<b>Figura 37</b> – Tabela com o resultado da quinta questão, após resolução individual .....	135
<b>Figura 38</b> – Tabela com o resultado da quinta questão, após resolução em equipe .....	138

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> – Percentual de acertos das habilidades de Matemática contempladas nas avaliações diagnósticas do ano letivo 2020.....	74
<b>Gráfico 2</b> – Percentual de acertos dos alunos, obtidos com a Instrução por Pares.....	139
<b>Gráfico 3</b> – Ganhos nos acertos, em percentuais e por questão, com a colaboração.....	139
<b>Gráfico 4</b> – Participação dos alunos na pesquisa.....	140

## LISTA DE QUADROS

- Quadro 1** – Habilidades de Nivelamento de Matemática da 1ª série do Ensino Médio..... 73
- Quadro 2** – Falas dos alunos, dispostos em equipes, sobre a resolução da primeira questão 117
- Quadro 3** – Falas dos alunos, dispostos em equipes, sobre a resolução da segunda questão 120
- Quadro 4** – Falas dos alunos, dispostos em equipes, sobre a resolução da terceira questão. 125
- Quadro 5** – Falas das alunas, dispostas em equipes, sobre a resolução da quarta questão ... 130
- Quadro 6** – Falas dos alunos, dispostos em equipes, sobre a resolução da quinta questão... 135

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
1.1	O caminhar entre a ideia e os objetivos .....	14
1.2	Estrutura da dissertação .....	23
<b>2</b>	<b>ENSINO E APRENDIZAGEM DE GRANDEZAS GEOMÉTRICAS</b> .....	25
2.1	Geometria: Uma construção humana no contexto da sala de aula .....	25
2.2	Grandezas e Medidas: Trilhas para a aprendizagem de Área e Perímetro .....	30
<b>3</b>	<b>UM CONVITE AO MUNDO DIGITAL E AS METODOLOGIAS ATIVAS</b> .....	39
3.1	Um avanço rumo aos novos hábitos da humanidade: Influência humana ou tecnológica? .....	39
3.2	Do celular simples aos smartphones: Um jeito inteligente de ensinar e aprender Matemática .....	43
3.3	O uso de tecnologias no ensino e na aprendizagem ativa de conhecimentos matemáticos .....	47
<b>4</b>	<b>METODOLOGIAS DE APRENDIZAGEM ATIVA</b> .....	53
4.1	Metodologias de aprendizagem ativa e o fazer docente .....	53
4.2	Metodologias ativas: Caminhos para uma aprendizagem significativa .....	57
4.3	A influência das metodologias ativas na construção do conhecimento matemático .....	64
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA DA PESQUISA</b> .....	70
5.1	Pesquisa qualitativa .....	70
5.2	Contexto e características dos sujeitos da pesquisa .....	72
5.3	Instrumentos utilizados .....	77
5.4	Etapas e procedimentos metodológicos .....	84
5.4.1	<i>Pré-pesquisa</i> .....	84
5.4.2	<i>Procedimentos metodológicos</i> .....	85
<b>6</b>	<b>A SALA DE AULA VIRTUAL: UM UNIVERSO DE POSSIBILIDADES</b> .....	88
6.1	Apresentação: Um convite a ingressar na pesquisa .....	88
6.2	Encontros remotos: Trilhas para novas descobertas .....	93
6.2.1	<i>Primeiro encontro</i> .....	93
6.2.2	<i>Segundo encontro</i> .....	97
6.2.3	<i>Terceiro encontro</i> .....	100
6.2.4	<i>Quarto encontro</i> .....	102
6.2.5	<i>Quinto encontro</i> .....	105

<i>6.2.6 Sexto encontro</i> .....	107
<i>6.2.7 Sétimo encontro</i> .....	110
<b>6.3 O uso de Tecnologias Digitais para uma aprendizagem ativa</b> .....	113
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	147
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	156
<b>APÊNDICE – PRODUTO EDUCACIONAL</b> .....	162

## 1 INTRODUÇÃO

A pesquisa se desenvolveu no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba (PPGECM-UEPB), campus I, localizada na Cidade de Campina Grande, no Estado da Paraíba. Esta pesquisa foi de cunho qualitativo e teve como objetivo principal, verificar as potencialidades e limitações dos aplicativos de celular<sup>1</sup> na aprendizagem de Área e Perímetro, por meio das metodologias de aprendizagem ativa.

O projeto de pesquisa, tratava de uma pesquisa que seria inicialmente desenvolvida de maneira presencial, usando aparelhos e aplicativos de celular, por meio das metodologias de aprendizagem ativa. Contudo, aconteceu de maneira virtual, com aulas on-line, realizadas via *Google Meet*, uma vez que a Escola Cenário da nossa pesquisa, bem como toda a Rede Estadual de Educação da Paraíba, encontrava-se em um Regime Especial de Ensino, no formato de aulas remotas. Sendo, desta maneira, as aulas presenciais suspensas, como medida protetiva contra a disseminação da Covid-19, em consonância com a publicação da Portaria n° 418/2020 da Secretaria de Estado da Educação e da Ciência e Tecnologia da Paraíba (SEECT-PB), (PARAÍBA, 2020).

Assim, obedecendo aos protocolos de saúde e segurança, a pesquisa foi desenvolvida no formato remoto, buscando através do tema proposto, sanar as inquietações que a nortearam: É possível potencializar a aprendizagem de Área e Perímetro, a partir da utilização de aplicativos de celular, por meio das metodologias ativas?<sup>2</sup>

Com a finalidade de situar o leitor e, considerando os objetivos e a pergunta que norteou a pesquisa, este capítulo traz elementos da trajetória acadêmica e profissional da pesquisadora, bem como os acontecimentos que motivaram a realização desta pesquisa. Falaremos ainda sobre a estrutura do presente trabalho, obedecendo a uma sequência lógica dos fatos que foram acontecendo no decorrer da pesquisa.

### 1.1 O caminhar entre a ideia e os objetivos

A Matemática é uma ciência bem presente em nosso cotidiano. Sempre nos deparamos utilizando números, formas, entre outros conhecimentos matemáticos que nos ajudam a tomar

---

<sup>1</sup> O celular a que nos referimos no corpo do texto que compõe este trabalho, é o aparelho celular inteligente, o *smartphone*. Optamos por utilizar aqui a sua tradução, valorizando à nossa língua materna.

<sup>2</sup> O termo, metodologias ativas, também pode se referir a metodologias de aprendizagem ativa, no corpo do texto que compõe este trabalho.



decisões, resolver problemas e até mesmo a nos relacionar com outras pessoas. Por este motivo, o conhecimento matemático sempre me fascinou, de tal maneira que, fui conduzida a me aprofundar um pouco mais nesse conhecimento, a partir da oportunidade de ingressar no Curso de Licenciatura Plena em Matemática, em 2012, na Faculdade de Ciências e Tecnologia Professor Dirson Maciel de Barros (FADIMAB), localizada no município de Goiana – PE.

Ao iniciar o referido curso, fui contemplada com uma bolsa de estudos integral pelo Programa Universidade para Todos em Pernambuco (PROUPE).<sup>3</sup> Para ter direito a essa bolsa, era necessário que o aluno fosse egresso de escola pública e estivesse devidamente matriculado em Autarquias Municipais sem fins lucrativos. Para continuar usufruindo do benefício havia alguns critérios, dentre eles, desenvolver atividades educativas, científicas e tecnológicas, em instituições públicas, sob supervisão docente.

Assim, durante toda a graduação, do primeiro ao último período, num total de oito, desenvolvi atividades educativas em escolas públicas, e isso ajudou muito na minha vida profissional, como professora de Matemática, posteriormente. Tais atividades eram desenvolvidas a partir de projetos, e ao final de cada semestre era feito um relatório referente ao projeto desenvolvido. Outro ponto que me ajudou bastante, foi o critério de aproveitamento acadêmico, dado que o mínimo era de 85%, assim me esforçava ao máximo, ficando sempre acima da média, não fazendo nenhuma prova final, durante todo o Curso de Licenciatura Plena em Matemática, sendo ainda contemplada, com o título de Aluna Laureada, pois obtive o maior Coeficiente de Rendimento Geral da turma.

Durante todo o curso, os projetos foram desenvolvidos com a utilização de jogos e materiais concretos, voltados ao ensino e a aprendizagem de conteúdos matemáticos, sob a orientação da professora da disciplina: Prática de Ensino de Matemática. Essa professora, me incentivou a trabalhar a criatividade com a utilização desses recursos em sala de aula. Atividades dessa natureza são de grande valia no meio educacional, visto que muitos alunos da Educação Básica sentem dificuldades em ter maior intimidade com a Matemática que é uma Ciência abstrata.

Nesse sentido, enfatizamos que o uso de materiais manipuláveis como representações de conhecimentos matemáticos, pode ajudar o aluno a compreender melhor a disciplina. Pois, partindo do concreto, esse aluno pode internalizar o conhecimento que, posteriormente, pode ser desenvolvido de maneira abstrata. Além disso, Lorenzato (2006, p. 3) aponta que: “Muitos

---

<sup>3</sup> Disponível em: <<http://www.secti.pe.gov.br/portfolio/projetos-e-iniciativas/proupe/>>. Acesso em: 15 jan. 2020.

foram os educadores famosos que, nos últimos séculos, ressaltaram a importância do apoio visual ou do visual-tátil como facilitador para a aprendizagem [...]”.

Dentre outros que contribuíram com a temática supracitada, destacamos Montessori (1965), a qual por meio de seus estudos sobre o desenvolvimento da criança, realça que o uso de materiais manipuláveis possibilita o estímulo dos sentidos, e conseqüentemente da inteligência, já que através do tato o aluno pode enxergar o que está além do objeto manipulado. Podendo desse modo, ajudá-lo a desenvolver o pensamento matemático.

Assim, durante o período de estágio, ao todo foram quatro semestres, também trabalhei com a utilização de jogos e materiais concretos. O desenvolvimento dessas atividades foi muito gratificante, pois os alunos participantes demonstravam total interesse, eram participativos e, conseguiam assimilar os conteúdos com maior facilidade. Os professores titulares das turmas, também ficavam maravilhados com as dinâmicas das aulas e, com o comportamento desses alunos diante delas.

Em 2014, tive a oportunidade de ministrar um minicurso, intitulado “O xadrez e o Ensino da Matemática”, durante a Semana Pedagógica de Matemática, a qual acontece anualmente na FADIMAB. Foi um momento muito interessante, pois tivemos a participação de alunos, não apenas do curso de Matemática, mas também de outras áreas relacionadas à Educação, principalmente do Curso de Pedagogia, que buscavam aprender novas metodologias a serem aplicadas na sala de aula.

Concluí o Curso de Licenciatura Plena em Matemática, em 2015. Ainda no último semestre do referido curso, ingressei na Especialização em Ensino de Matemática, na mesma Instituição de Ensino Superior, concluindo no primeiro semestre de 2017. Nesse período, apesar de continuar trabalhando com jogos e materiais manipuláveis na sala de aula, fui apresentada a outros recursos, os digitais, na disciplina de Tecnologia da Educação. O professor que ministrou a disciplina, nos apresentou vários *softwares* e aplicativos que podem ser trabalhados na sala de aula, e isso muito me interessou, uma vez que estamos vivenciando a era digital.

No início de 2014, ministrei aulas pelo Programa Mais Educação, em que realizava oficinas, ensinando crianças do Ensino Fundamental, anos iniciais, em uma Escola Municipal da cidade de Itabaiana – PB. No segundo semestre desse mesmo ano, quando ainda estava estagiando, surgiu minha primeira oportunidade de estar à frente de uma sala de aula, fui convidada a substituir uma Professora de Matemática, em um contrato de emergência, já que ela estava de licença maternidade. Ao receber o convite, não pensei duas vezes, aceitei, vi ali uma oportunidade de realizar meu sonho, de ser professora.

Ao finalizar o contrato de emergência, em 2015, surgiu uma vaga para professor de Matemática em uma escola de Ensino Fundamental, a qual passou a ofertar o Ensino Médio Regular em 2020, também do Estado da Paraíba, na mesma cidade onde também fui convidada. Mais uma vez, aproveitei a oportunidade de desenvolver meu trabalho o melhor possível, sempre levando aulas diversificadas e atrativas, recorrendo a recursos didáticos e metodologias inovadoras, visando conduzir os alunos a sentirem o desejo e a vontade de aprender conteúdos matemáticos.

Em 2016, ingressei como professora de Matemática, através de um processo seletivo, na Escola Cidadã Integral Técnica Estadual de Itabaiana Dr. Antônio Batista Santiago, Escola Cenário da pesquisa. Essa passou a ser Escola Técnica em 2018, nela permaneci de 2016 até o início de 2020, ministrando aulas, não apenas de Matemática, componente da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), mas também da Base Diversidade (BD), como a disciplina Projeto de Vida. A qual, ajuda o professor a refletir sobre o seu fazer docente, e sobre a importância de promover meios que conduzam o aluno ao desenvolvimento de uma melhor aprendizagem, a se conhecer enquanto pessoa, e a construir sua própria identidade e autonomia e, conseqüentemente, ajuda-o a lutar por seus sonhos e ideais. Ministrei ainda, aulas da disciplina, Preparatório Pós-Médio, ficando à frente de revisões para a prova do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), dos alunos da 3ª série do Ensino Médio, bem como tratávamos de temáticas, também referentes aos Projetos de Vida daqueles alunos.

Vale a pena ressaltar que, o período em que trabalhei na Escola Cidadã foi de grande importância para mim, pois me trouxe muito aprendizado, além de um desejo enorme de contribuir com a educação do nosso país. Todavia, ao ingressar no mestrado, foi necessário me ausentar da referida escola, que funciona em tempo integral, para poder então, me dedicar a presente pesquisa. Visto que, com tantas demandas e atribuições da escola, não dava tempo de realizar os afazeres da pesquisa e, do Curso de Pós-graduação, nem tão pouco me dedicar integralmente a ela. Assim, fui transferida para uma escola regular, a qual já havia trabalhado, citada anteriormente, onde fui muito bem recebida de volta, pela gestora, coordenadora pedagógica e corpo docente.

Acreditando que o professor deve aperfeiçoar seus conhecimentos constantemente, e sentindo grande admiração pela Ciência, no segundo semestre de 2016, ingressei no curso de Licenciatura Plena em Física da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Nesta mesma Instituição de Ensino Superior, conheci o Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM), no qual tive a oportunidade de cursar uma disciplina, como aluna especial, em 2017, intitulada: Tópicos em Ensino de Matemática. Ao participar das

aulas me interessei por desenvolver um projeto de pesquisa, já que apresentar uma proposta de pesquisa é um dos requisitos para ingressar no PPGECEM, porém ainda não havia definido um tema.

Em 2018, ano em que estava me preparando para ingressar no referido Programa de Pós-graduação, surgiu a oportunidade de finalmente desenvolver uma pesquisa. Aproveitando que todos os anos, ao iniciar o ano letivo na escola em que, até então, lecionava, realizávamos avaliações diagnósticas de Português e Matemática, referentes às Habilidades de Nivelamento das respectivas disciplinas. Essas avaliações, eram posteriormente analisadas e, conseqüentemente, trabalhadas as devidas habilidades que apresentavam defasagem.

Assim, foi possível identificar que alunos egressos do 9º ano do Ensino Fundamental apresentavam dificuldades na realização dos cálculos que envolvem, Área e Perímetro de figuras geométricas planas. Isso poderia acontecer, simplesmente, por não conseguirem efetuar as operações básicas fundamentais da Matemática, como adição, subtração, multiplicação e divisão, principalmente com números decimais. Eles ainda apresentavam maiores dificuldades na realização dos cálculos que envolviam potenciação e radiciação.

Após a realização de outras atividades, visando conhecer um pouco mais acerca dessas dificuldades, fui inquietada a fazer uma investigação sobre recursos e métodos apropriados que pudessem sanar e/ou minimizar tais dificuldades apresentadas pelos referidos alunos. Assim, organizei um Pré-projeto, sobre a temática, em seguida ingressei, participando de uma seleção para aluno regular, no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba – Campus I, localizada na Cidade de Campina Grande, no Estado da Paraíba.

A proposta inicial, do projeto de pesquisa era trabalhar as operações básicas de Matemática, com os alunos da 1ª série do Ensino Médio, do referido Estabelecimento de Ensino de Educação Básica, a partir da construção e aplicação de jogos de tabuleiro, envolvendo os conteúdos: Área e Perímetro de figuras geométricas planas. Contudo, a partir de um questionamento do meu Orientador, surgiu a seguinte indagação: será que desta vez, eu não poderia trabalhar com jogos digitais e, na oportunidade, com aplicativos que pudessem ser utilizados em celulares?

Inicialmente foi um desafio para mim que, até o momento, tinha experiência e me sentia confortável em trabalhar apenas com materiais concretos. Sobretudo, aceitei o desafio, pois acredito que, enquanto professores, precisamos ser também pesquisadores, como enfatiza Freire (2014), quando nos diz que não existe ensino sem pesquisa, tão pouco pesquisa sem ensino. Por isso, necessitamos buscar coisas novas de maneira contínua, coisas que nos levem a evolução,

não só profissional, mas também pessoal, e para isso acontecer, devemos sair da nossa “zona de conforto”, região onde nos sentimos seguros, confortáveis.

Assim, já no semestre 2019.1, entrei em uma disciplina, intitulada: Laboratório de Matemática na Formação de Professores. Nessa desenvolvi, junto a outros colaboradores, também alunos do mestrado e, com o professor da disciplina, um jogo que tem por título: Roleta da Contextualização Matemática. O referido jogo foi aplicado em uma turma da 3ª série do Ensino Médio, visando trabalhar conteúdos matemáticos de maneira contextualizada. Na oportunidade, realizamos uma pesquisa durante duas semanas e, a partir dessa, produzimos um artigo, apresentado no IV Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências (CONAPESC), na cidade de Campina Grande – PB, em 2019. Finalizamos a pesquisa, aplicando um questionário de satisfação com os alunos daquela turma. Ao analisarmos as respostas do questionário, foi possível perceber que eles gostaram muito do jogo, afirmaram ser uma boa ferramenta para estudar e aprender os conteúdos. Para a nossa surpresa, muitos daqueles alunos participantes, sugeriram que o referido jogo fosse desenvolvido em uma versão digital, conforme é possível constatar em Neves, Leonardo e Nóbrega (2019).

O exposto supracitado, ressalta a importância de se trabalhar com a utilização de Tecnologias Digitais na sala de aula, como recursos educacionais inovadores. Nessa lógica, Moran (2012), aponta que para estarmos inseridos na sociedade da informação e do conhecimento, precisamos, enquanto professores, alunos e comunidade escolar, ter acesso ao mundo tecnológico digital. Assim, depois de algumas leituras realizadas sobre a temática, pude perceber a relevância desta pesquisa, para o contexto educacional em que estamos inseridos.

Ao longo da minha vida profissional e acadêmica, foi possível observar o quanto se faz necessário o uso de novos métodos e recursos educacionais na sala de aula, principalmente com o avanço das Tecnologias Digitais, que nos conduz a vivenciarmos uma época em que o uso dessas tecnologias tem se tornado cada vez mais frequente. Nós, professores, estamos trabalhando diretamente com os chamados nativos digitais, ou seja, pessoas que nasceram em meio a essa tecnologia e sabem utilizá-las até melhor que muitos professores, considerados imigrantes digitais, que não tiveram acesso à essas tecnologias durante a sua formação, passando a acessá-las posteriormente.

Prensky (2010), descreve os alunos de hoje como nativos digitais, ele diz que esses jovens são considerados nativos porque cresceram utilizando as Tecnologias Digitais, e como consequência disso, dominam a linguagem tecnológica bem melhor do que aqueles que não tiveram a mesma oportunidade. O autor faz uma analogia com um indivíduo que nasce em determinado país e, claro, domina perfeitamente a língua nativa, enquanto o imigrante passa

por um processo de adaptação para se acostumar com o novo idioma e, mesmo assim, ainda sente dificuldades em dominá-lo.

Percebemos aí, conforme o mesmo autor, o surgimento de dois novos personagens protagonistas da educação. O Nativo Digital, o aluno de hoje que domina muito bem as Tecnologias Digitais, pois cresceu cercado por elas, tais como: videogames, computadores e até mesmo os celulares mais avançados. Sendo esse jovem classificado como multitarefas, porque ele não consegue se prender a uma única atividade, além disso, gosta de *feedback* imediato. E, o Imigrante Digital, professores que só tiveram acesso à essas tecnologias mais tarde, por vezes quando já exerciam a docência e, por esse motivo, ainda não detém o pleno domínio delas, pois cresceram e aprenderam de forma tradicional, hoje considerada arcaica. Contudo, aprenderam valores importantes que, precisam ser construídos com essa geração tecnológica e digital. Assim, se faz necessário que o professor busque aperfeiçoar seus conhecimentos para poder ter um melhor desempenho com esses alunos, e estes possam construir seus conhecimentos de forma exitosa.

Um fato interessante e que nos chama à atenção, aconteceu em 2011, quando o Governo do Estado da Paraíba distribuiu *tablets* aos professores e alunos de escolas públicas,<sup>4</sup> visando sua utilização para fins pedagógicos na sala de aula. Infelizmente, esse plano do Governo não teve êxito, já que a grande maioria dos professores não estava preparada para utilizar tal recurso, nem tão pouco os alunos da época.

Se observarmos bem, esse fato ainda se repete, a diferença é que, hoje os próprios alunos possuem seus equipamentos digitais e, podemos assim dizer que, são cada vez mais sofisticados, como o aparelho celular inteligente, os chamados *smartphones*. Não é difícil perceber que, o uso desses aparelhos é constante na sala de aula pelos alunos, no entanto, a escola coloca uma barreira impedindo o seu uso, o que desencadeia uma batalha diária. Pois, de um lado o aluno quer utilizar o celular, enquanto do outro, o professor tenta impedir que isso aconteça. Para Moran (2012), isso se deve ao fato de que a escola ainda é uma instituição muito resistente às mudanças.

Entretanto, essa proibição é inviável, pois os alunos fazem de tudo para estar conectados, e acabam utilizando o aparelho celular, mesmo sem a devida permissão do professor. De acordo com Moran (2013, p. 12), isso acontece porque: “Enquanto a sociedade muda e experimenta desafios mais complexos, a educação formal continua, de maneira geral, organizada de modo previsível, repetitivo, burocrático, pouco atraente”.

---

<sup>4</sup> Disponível em: <<https://educacao.uol.com.br/noticias/2014/11/17/governo-da-paraiba-entrega-61-mil-tablets-mas-salas-de-aula-nao-tem-wi-fi.htm>>. Acesso em: 18 jan. 2020.

Assim, para termos um vencedor nessa batalha diária que acontece no chão da escola, com essa questão da proibição do uso do celular, um dos lados precisa ceder. Se observarmos bem, o lado vencedor deve ser o que utiliza o equipamento digital, visto que este, considerado um computador de bolso, é muito utilizado por milhares de pessoas, diariamente, em todo o planeta, seja para a comunicação, realização de tarefas bancárias, compras em *sites* e aplicativos, momentos de lazer (jogos e entretenimento), entre outros.

Assim, é basicamente impossível proibir o uso do celular, e desse modo, cabe a nós professores, buscarmos o aperfeiçoamento neste sentido e, ao invés de impedirmos, precisamos orientar a utilização desse equipamento, na sala de aula, como ferramenta educacional no desenvolvimento da aprendizagem dos alunos.

Continuando a minha trajetória, em 2018, participei em uma formação continuada, ofertada pela SEECT-PB, quando os formadores foram professores do STEM Brasil,<sup>5</sup> um programa que oferece formação nas áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM). Durante a referida formação, fui apresentada a vários aplicativos para celular, que também podem ser utilizados em outros equipamentos digitais, como o *notebook*, o *tablet*, entre outros. Dentre esses aplicativos, chamaram a minha atenção, o *Kahoot* e o *Socrative*, ambos relacionados à resolução de questões de forma interativa e gamificada, com os quais podemos trabalhar, não apenas conteúdos matemáticos, mas também a interação entre os jovens que estão cada vez mais isolados em suas redes sociais, esquivando-se do contato com quem está mais próximo.

Todavia, é importante ressaltar que nesse período pandêmico, em que estamos inseridos, o isolamento social é uma medida protetiva contra a disseminação da Covid-19 (infecção respiratória ocasionada pelo coronavírus SARS-CoV-2).<sup>6</sup> Sobretudo, podemos afirmar que esse é um período excepcional, como outros vividos anteriormente na história da humanidade.

Não é difícil perceber que a sociedade atual necessita de pessoas que saibam interagir uns com os outros, não apenas virtualmente, mas também de forma física. Desse modo, o desafio para nós, professores, é conduzir esses alunos ao bom aproveitamento da utilização dos celulares inteligentes, não apenas na sala de aula, mas em sua vida cotidiana também.

Assim, seguindo esta mesma perspectiva, Moran (2013, p. 13) corrobora enfatizando que: “[...] as tecnologias móveis, que chegam às mãos de alunos e professores, trazem desafios imensos de como organizar esses processos de forma interessante, atraente e eficiente dentro e fora da sala de aula, aproveitando o melhor de cada ambiente, presencial e digital”.

---

<sup>5</sup> Disponível em: <<https://educando.org/pt/stem-brasil/>>. Acesso em: 20 jan. 2020.

<sup>6</sup> Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/o-que-e-o-coronavirus>>. Acesso em: 15 dez. 2021.

Além disso, na época em que estamos vivendo, faz-se necessário que o professor se desprenda de aulas tradicionais, onde o conhecimento está centrado nele, enquanto o aluno é apenas um mero expectador, sentado em uma cadeira apenas absorvendo informações que estão sendo despejadas por esse professor. Nesta perspectiva, Freire (2014, p. 24) ressalta que: “[...] ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção”. Seguindo esta mesma linha de pensamento, Passos (2018, p. 18) enfatiza que:

É possível perceber que, nas metodologias ativas, o processo de aprendizagem e aquisição de conhecimento, não se concentra simplesmente na transmissão de informações pelos professores, mas principalmente nos alunos que realizam diversas atividades durante as aulas para acessar informações e sedimentar o aprendizado.

Pensando nisso, e observando a situação atual, os nossos jovens são constantemente bombardeados por informações em uma velocidade acelerada, e não sabem como utilizá-las, visto que informação não é sinônimo de conhecimento, e muitos desses alunos, nativos digitais, não dominam a habilidade de refletir, conforme aponta Prensky (2010). Dessa maneira, Moran (2012) salienta que a forma de como transformar essas informações recebidas em conhecimento e em sabedoria é hoje um desafio.

Ademais, uma pessoa que detém o conhecimento e a sabedoria, age com ética e criticidade na sociedade em que vive. Por isso, precisamos, nos disponibilizar a trazer novos métodos de ensino e aprendizagem, com os quais esses alunos aprendam por seus esforços, já que a sociedade clama por jovens ativos, atuantes, que sejam protagonistas do seu próprio aprendizado e, conseqüentemente, da sua própria história.

Diante do exposto, apresentamos esta pesquisa como sendo de caráter qualitativo, a qual teve como objetivo principal verificar as potencialidades e limitações dos aplicativos de celular na aprendizagem de Área e Perímetro, por meio das metodologias de aprendizagem ativa. Visando sanar nossa inquietação em relação a esta temática, procuramos responder a seguinte questão norteadora da nossa investigação: É possível potencializar a aprendizagem de Área e Perímetro, a partir da utilização de aplicativos de celular, por meio das metodologias ativas?

Visando alcançar o principal objetivo da pesquisa, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Identificar se os alunos estão superando as dificuldades encontradas, durante o desenvolvimento da pesquisa, em relação aos conteúdos trabalhados;
- Verificar a importância da colaboração na aprendizagem de Área e Perímetro;
- Investigar a relevância do uso de aplicativos de celular na construção do conhecimento.



Dessa forma, saberemos quais são os pontos em que os alunos tiveram êxito ou dificuldades. Procurando com isso, conduzi-los a conhecerem a si mesmos, bem como os possíveis obstáculos a serem enfrentados por eles. Orientando-os, a construir suas estratégias e, conseqüentemente, a desenvolverem o pensamento crítico, respeitando, contudo, a opinião do outro. Nossas expectativas vão para além de trabalharmos conhecimentos matemáticos, de maneira que buscamos despertar a autonomia do aluno, e o protagonismo juvenil.

## **1.2 Estrutura da dissertação**

A estrutura desta dissertação é composta por sete capítulos. No capítulo introdutório fizemos uma breve apresentação da trajetória profissional e acadêmica da pesquisadora, bem como abordamos alguns aspectos relevantes que despertaram para o desenvolvimento da nossa investigação. Além disso, são abordados os objetivos que a pesquisa buscou atingir, e a pergunta que a norteou.

Já no segundo capítulo, apresentamos a Geometria como uma área importante da Matemática, visto que o conhecimento geométrico é uma construção humana e cultural. É apresentado também, como esse conhecimento foi negligenciado durante décadas, e por vezes ainda acontece de serem estudados apenas no final do ano letivo, de maneira superficial, sem a demonstração do real valor dessa temática para o desenvolvimento da humanidade. Na oportunidade, são tratados alguns pontos relevantes de se trabalhar a Geometria em conjunto com o eixo temático, Grandezas e Medidas, na sala de aula.

No capítulo três, fizemos uma abordagem acerca de como as Tecnologias Digitais vêm se desenvolvendo no meio social, o que acaba influenciando o seu uso na educação. Nesse sentido, é discutida a relevância de se utilizar essas tecnologias no meio educacional, principalmente com o advento da internet rápida e dos aparelhos digitais móveis, a saber, os celulares inteligentes, que facilitam o processo de comunicação e informação. Podendo esses ainda, contribuir com o desenvolvimento da aprendizagem do aluno.

No capítulo quatro, tratamos sobre a temática, metodologias de aprendizagem ativa, valendo-nos dos estudos de Moran (2012, 2013, 2018). Na oportunidade, apresentamos os conceitos referentes a algumas dessas metodologias, tão importantes no meio educacional, bem como alguns autores que trabalharam a mesma temática, e que a partir dos seus estudos têm-se comprovado a eficácia delas, em relação ao ensino e a aprendizagem de conteúdos matemáticos.

Já no capítulo cinco, apresentamos esta pesquisa como qualitativa, valendo-nos, principalmente, dos estudos de Borba, Almeida e Gracias (2018) e Bogdan e Biklen (1994). Na

sequência, são apresentados o local de realização da pesquisa, as características dos sujeitos envolvidos nesta, os instrumentos utilizados para a produção e análise dos dados, e os procedimentos metodológicos utilizados. Ainda são discutidos como ocorreram o desenvolvimento das atividades da pesquisa e a interação entre os participantes envolvidos.

Na sequência, temos o capítulo seis, no qual apresentamos os dados produzidos e a análise desses, realizadas à luz dos estudos de Moran (2012, 2013, 2018), no que tange a utilização de metodologias de aprendizagem ativa. Bem como, dos estudos de Mazur (2015), na realização das atividades baseadas na *Instrução por Pares (Peer Instruction)*.<sup>7</sup>

Por último, temos as considerações finais, no capítulo sete. Nesse, expomos a nossa satisfação em concretizar esta pesquisa, a qual consideramos exitosa. Contudo, tivemos algumas dificuldades, apresentadas nesse capítulo, além de possibilidades e recomendações de ocorrerem outras pesquisas relacionadas a essa mesma temática, posto que ela é abrangente, e não se supera com a realização desta pesquisa.

---

<sup>7</sup> *Peer Instruction*, traduzindo para o português, temos: Instrução por Pares. Com a intenção de valorizar a nossa língua materna, optamos por nos referir a essa metodologia, desenvolvida por Mazur (2015), utilizando a sua tradução.

## 2 ENSINO E APRENDIZAGEM DE GRANDEZAS GEOMÉTRICAS

Neste capítulo discorreremos a respeito da Geometria, parte importante da Matemática que estuda, em conjunto com o eixo temático, Grandezas e Medidas, as medidas de comprimento, área e volume de formas geométricas. Na oportunidade, abordaremos Área e Perímetro como grandezas geométricas, e falaremos como vem ocorrendo o ensino e a aprendizagem da Geometria, em sala de aula, desde os tempos mais remotos até os dias atuais. Para tanto, nos valem aqui, principalmente, dos estudos de Lorenzato (1993, 1995), Pavanello (1989, 1993) e Pinho, Batista e Carvalho (2010), visando promover um diálogo referente à temática na tentativa de sensibilizar o leitor sobre a relevância de se trabalhar com ela, na sala de aula, visto que pode ajudar no desenvolvimento intelectual e humano dos alunos.

### 2.1 Geometria: Uma construção humana no contexto da sala de aula

A Matemática é uma ciência desenvolvida culturalmente, construída a partir da necessidade humana, por vários povos e civilizações. Dentro dessa ciência, encontra-se a Geometria, parte fundamental da Matemática para o desenvolvimento intelectual e humano em nosso planeta, devendo estar presente em todas as etapas da Educação Básica, principalmente no Ensino Médio. Nessa etapa, os alunos, além de se prepararem para exercerem a sua cidadania, de maneira competente e eficaz, preparam-se também para a realização de estudos posteriores.

Há indícios que a Geometria originou-se com o surgimento das primeiras civilizações, sendo estes, os povos babilônicos, sumérios e egípcios. Todavia, Pinho, Batista e Carvalho (2010), apontam que foram os gregos que ficaram conhecidos como sendo os fundadores da Geometria, dado que eles haviam sido os primeiros a sistematizar o que se sabia sobre o conhecimento geométrico.

Esses mesmos autores, nos apresentam três fontes de motivação referentes aos estudos da Geometria, sendo: o desenvolvimento da agricultura, com o qual se utilizou o cálculo de área e volume, para demarcações de terras, e armazenamentos, respectivamente; A arquitetura também seria uma motivação, pois, foram necessárias técnicas geométricas para a construção de grandes monumentos, na época, como as pirâmides; e por fim, a astronomia, em virtude dos povos da antiguidade que já se preocupavam em olhar os movimentos dos corpos celestes.

Eles ainda enfatizam a importância de se estudar Geometria, já que esse conhecimento é um patrimônio cultural, o qual levou milhares de anos para ser construído. Além disso, ao

estudar Geometria o aluno é conduzido a realizar demonstrações. Com o desenvolvimento desse hábito, o aluno pode tornar-se maduro intelectualmente e, conseqüentemente, desenvolver o raciocínio lógico e a capacidade de resolver situações a ele apresentadas, das mais diversas áreas do conhecimento.

Pinho, Batista e Carvalho (2010, p. 11) afirmam ainda que os estudos de conteúdos geométricos na Educação Básica “proporcionará, em um futuro não muito distante, uma geração de cidadãos mais bem preparados e habituados a utilizar os recursos de um pensamento organizado, mesmo nas questões do seu dia-a-dia”. Deste modo, a apreensão desses conteúdos, poderá formar, além de bons cidadãos, excelentes profissionais.

Nessa mesma perspectiva, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), alerta para a finalidade da Educação Básica que é o pleno desenvolvimento do aluno. Assegurando-lhe o conhecimento necessário para o exercício da cidadania, de maneira que ele tenha êxito no mundo do trabalho e em estudos posteriores (BRASIL, 1996). O que torna o domínio dos conhecimentos geométricos, ferramenta indispensável à formação cidadã desse jovem.

Entretanto, apesar de sua importância, durante muito tempo o ensino de conteúdos geométricos foi negligenciado no meio educacional. De acordo com Pavanello (1989), em sua pesquisa realizada sobre o abandono do ensino de Geometria, constata-se que no final do século XX, muitos professores de Matemática não se sentiam seguros em ensinar esses conteúdos, por não dominarem, e/ou nunca terem estudado antes. Por esse motivo, muitos professores deixaram de ensinar, enquanto outros ensinavam, mas sempre deixavam para o final do ano letivo, como uma tentativa de fugir da culpa de não haver lecionado a Geometria. Para essa autora, isso poderia ter sido reforçado pelo livro didático, já que em sua maioria traz esses conteúdos nos últimos capítulos.

Lorenzato (1995), concorda com a autora supracitada. Para ele, existem duas razões que corroboram a ausência da Geometria na sala de aula do professor de Matemática: a primeira delas é que muitos professores não possuem o conhecimento necessário para a realização do seu fazer docente, em relação ao ensino desses conteúdos; já a segunda razão, se dá pelo fato de os professores se prenderem demais ao que está disposto no livro didático, já que muitos deles abordam a Geometria sem lhes atribuir a verdadeira importância, além disso, os conteúdos geométricos geralmente vêm no último capítulo do livro. Esse autor atribui essa dependência ao fato da má formação dos professores, e/ou a falta de tempo de pesquisarem a temática, enfatizando a necessidade de se investir no aperfeiçoamento deles.

Nessa direção, Pavanello (1993), relata que no século passado, os conteúdos matemáticos envolvendo a Aritmética, Álgebra, Geometria, entre outros, eram trabalhados isoladamente. Além de serem ensinados por professores diferentes, e de maneira totalmente abstrata, ou seja, sem nenhuma aplicação prática. Ademais, os livros didáticos da época, tratavam esses conteúdos matemáticos, como sendo disciplinas totalmente diferentes, sem fazer nenhuma relação entre eles. O que pode ter dificultado a aprendizagem desse aluno de outrora, o qual mais tarde tornar-se-ia professor de Matemática, devendo lecionar tais conteúdos presentes na referida disciplina, carregando consigo uma aprendizagem mal estruturada, acarretando a procrastinação do ensino desses conteúdos, principalmente os geométricos.

Essa mesma autora, ainda narra que o ensino da Geometria foi abandonado pelos professores, que não tinham domínio desses conteúdos, dando ênfase ao ensino da Álgebra, promovendo uma educação mecânica e sem questionamentos ao aluno. Contudo, ela continua dizendo que muitos desses professores, mais tarde, sentiram-se insatisfeitos com esse abandono, e reconheceram a importância dos conteúdos geométricos, posto que esses podem proporcionar o desenvolvimento do pensar crítico do aluno, bem como sua autonomia e a capacidade de resolver problemas matemáticos. Reconhecendo, desse modo, a necessidade de maiores investimentos em pesquisas relacionadas a procedimentos metodológicos que pudessem melhorar o ensino do professor e a aprendizagem do aluno, em relação à Geometria.

Contudo, a procrastinação do ensino de Geometria continua, mesmo no século XXI, com os conteúdos dispostos nos livros didáticos de maneira mais acessíveis ao professor e ao aluno, continuam sendo deixados para o final do ano letivo. Não dando tempo de serem trabalhados de maneira profunda na sala de aula. Sendo desse modo, trabalhados superficialmente, com o tratamento de “fórmulas” e cálculos de área e volume de figuras geométricas (PINHO; BATISTA; CARVALHO, 2010).

No entanto, ressaltando a importância de trabalhar os conhecimentos geométricos em sala de aula, Lorenzato (1995, p. 5) afirma que:

‘A Geometria está por toda parte’, desde antes de Cristo, mas é preciso conseguir enxergá-la... mesmo não querendo, lidamos em nosso cotidiano com as idéias de paralelismo, perpendicularismo, congruência, semelhança, proporcionalidade, medição (comprimento, área, volume), simetria: seja pelo visual (formas), seja pelo uso no lazer, na profissão, na comunicação oral, cotidianamente estamos envolvidos com a Geometria.

Esse mesmo autor ainda continua, colocando a Geometria como sendo um facilitador de processos mentais. Nessa acepção, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), afirmam

que ela ajuda a desenvolver o pensar matemático de maneira que o aluno possa observar o mundo e compreendê-lo, enfrentando desafios diversos e problemas que possam surgir a sua frente (BRASIL, 1998). Além disso, Lorenzato (1993) enfatiza que o conhecimento geométrico pode conduzir esse aluno a ser um sujeito questionador, que tenha a curiosidade e a coragem de investigar e buscar novos conhecimentos, cabendo ao professor saber ensinar, ajudando-o a sanar suas inquietações para que, desenvolva uma aprendizagem que tenha significado.

Nessa mesma lógica, as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, enfatizam que a forma, como o professor trabalha o conteúdo em sala de aula deve:

[...] colocar os alunos em um processo de aprendizagem que valorize o raciocínio matemático – nos aspectos de formular questões, perguntar-se sobre a existência de solução, estabelecer hipóteses e tirar conclusões, apresentar exemplos e contraexemplos, generalizar situações, abstrair regularidades, criar modelos, argumentar com fundamentação lógico-dedutiva (BRASIL, 2006, p. 70).

As Orientações Curriculares Nacionais, ainda enfatizam a importância da Geometria no processo de ensino e aprendizagem, de modo que o ensino desses conteúdos possibilite o desenvolvimento de habilidades e competências que ajudem o aluno a resolver situações problemas em seu cotidiano. Em vista disso, algumas pesquisas relacionadas ao ensino de Geometria têm sido realizadas buscando promover a disseminação desse conhecimento tão importante aos jovens protagonistas deste século, na condição de alunos, em uma era da informação e do conhecimento. Dentre outras, podemos citar algumas, como descrevemos abaixo.

Bilac (2008), apresenta um estudo realizado sobre o ensino e a aprendizagem de Geometria, utilizando a metodologia *Design Experiment*, objetivando analisar os processos de desenvolvimento de aprendizagem do conteúdo de transformações geométricas. Ela formulou um experimento de ensino, com o uso do *software Cabri-Géomètre*, desenvolvido em duas etapas, com alunos de 8º ano do Ensino Fundamental. A primeira foi a apresentação do *software* e sua exploração pelos alunos, relacionada às simetrias; já na segunda etapa (subdividida em quatro módulos: ideia de simetria, reflexão, rotação, reflexão e rotação), os alunos realizaram atividades de uma sequência didática, proposta pela autora, com o uso do *software* supracitado. Com a realização dessa pesquisa, evidenciou a importância de se utilizar o *software Cabri-Géomètre* como recurso educacional, visto que, além de proporcionar uma maior interação “para os alunos, as construções geométricas que tinham certa ‘rigidez’ no papel e lápis, adquiriram novos formatos na Geometria dinâmica [...]” (BILAC, 2008, p. 113).

Fernandes (2015), apresenta um estudo sobre o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa dos conteúdos de Geometria Euclidiana Espacial. A pesquisa foi realizada com alunos da 2ª série do Ensino Médio. Visando investigar como o aluno aprende esses conteúdos, esse autor utilizou diversos instrumentos educacionais, dentre outros, foram utilizados: a estratégia de Mapas Conceituais, o uso de materiais concretos, e a utilização do *software* livre *Polly*. Na oportunidade, ainda utilizou o telefone celular, com a calculadora e o *Whatsapp*. Ao finalizar seu trabalho de pesquisa, ele afirma que: “[...] todas as condições para que ocorresse a Aprendizagem Significativa foram satisfeitas” (FERNANDES, 2015, p. 96).

Oliveira (2016), apresenta um estudo que realizou sobre o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos geométricos, baseando-se na Teoria de Registros de Representação Semiótica, de acordo com Duval (2012). A pesquisa foi realizada com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, utilizando como assunto principal, os conhecimentos de polígonos. Os conteúdos foram abordados por meio de uma sequência didática, utilizando recursos audiovisuais, como instrumentos educacionais. Ao final dessa pesquisa evidenciou sua eficácia no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos geométricos trabalhados, bem como a importância de se utilizar abordagens metodológicas específicas, pois essas possibilitam a construção desse conhecimento “de forma sólida alicerçada em significações que transpõe a barreira do tecnicismo usual, atingindo aspectos do desenvolvimento cognitivo do aluno” (OLIVEIRA, 2016, p. 121).

A partir desse recorte bibliográfico, podemos constatar o quanto é importante e, ao mesmo tempo, necessária a realização de pesquisas como essas, voltadas para o processo de ensino e aprendizagem de Geometria, visto que em todas elas, há relatos de deficiência na aprendizagem dos alunos em relação a esses conteúdos, como resultado de ter sido negligenciada a sua abordagem, durante muito tempo, na sala de aula do professor de Matemática. Demonstrando assim, a necessidade de se pesquisar novos métodos e instrumentos educacionais, visando o aprimoramento e/ou o desenvolvimento da aprendizagem desse aluno de maneira ativa e significativa, relacionada ao conhecimento geométrico.

Entretanto, apesar de trabalharem a mesma temática, através das pesquisas supracitadas foi possível perceber que essas diferenciam-se por apresentarem conteúdos geométricos, abordagens metodológicas e recursos educacionais diferenciados, contudo todas elas apresentam a utilização de Tecnologias Digitais. O que comprova a eficácia desses recursos no dia a dia da sala de aula.

Destarte, enquanto esses pesquisadores utilizaram metodologias como: *Design Experiment*, Aprendizagem Significativa e Teoria de Registros de Representação Semiótica, a

nossa pesquisa está apoiada nos estudos de Moran (2012, 2013, 2018), especialista em metodologias de aprendizagem ativa. Nessa abordagem metodológica, o aluno é o centro do processo de ensino e aprendizagem, ou seja, ele é um ser ativo nesse processo. Além disso, em nossa pesquisa os principais conteúdos geométricos trabalhados foram, Área e Perímetro de figuras geométricas planas, com alunos da 1ª série do Ensino Médio Técnico de uma escola pública da cidade de Itabaiana – PB. Na oportunidade, foram utilizadas as Tecnologias Digitais, assim como nas outras pesquisas, citadas anteriormente, diferenciando-se apenas dos tipos.

Durante todos os momentos da nossa pesquisa, utilizamos os celulares inteligentes e aplicativos para estes, voltados à *Gamificação*, metodologia de aprendizagem ativa contemplada nesta pesquisa, em conjunto com a *Instrução por Pares*. A utilização dessas metodologias, justifica-se pelo fato de proporcionarem maior interação, interatividade e engajamento na sala de aula, podendo facilitar e, ao mesmo tempo, tornar leve os estudos e a compreensão da Geometria. Além disso, na *Gamificação*, utilizam-se recursos de jogos como, regras, *feedback*, recompensa, entre outros. E, a aprendizagem de conteúdos geométricos por meio de jogos e aplicativos de *Gamificação*, podem contribuir com o desenvolvimento de habilidades requeridas na formação do aluno deste século, pois:

Propiciam a simulação de situações problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas (BRASIL, 1998, p. 46).

Ademais, a introdução de metodologias dinâmicas e colaborativas, faz-se necessária na sala de aula do professor que conduz essa geração à construção do aprendizado de conteúdos geométricos. Além disso, essa aprendizagem precisa fazer sentido para o aluno, nativo digital, de maneira que consiga, enquanto ser pensante, relacionar os conteúdos estudados na sala de aula, aos acontecimentos vivenciados e observados por ele, no mundo em que vive.

## **2.2 Grandezas e Medidas: Trilhas para a aprendizagem de Área e Perímetro**

A Matemática, além de ser uma ciência abstrata, ela é viva, visto que o conhecimento dessa disciplina não é imutável e estático. Ao contrário disso, o conhecimento matemático apresenta-se como dinâmico e flexível, podendo haver mudanças, visto que vem sendo construído a partir da necessidade humana, ao longo do tempo (BRASIL, 1998). Nessa lógica, o domínio desse conhecimento, é de suma importância, principalmente para a compreensão e



resolução dos mais variados problemas sociais, tecnológicos e ambientais que assolam a humanidade.

Todavia, esse conhecimento tem sido tratado no ambiente escolar de forma isolada, dividido em conteúdos, como Álgebra, Geometria, Aritmética, entre outros, que por vezes são trabalhados na sala de aula do professor de Matemática sem ser feita nenhuma articulação entre eles. O que dificulta ainda mais a compreensão do aluno, em relação a essa disciplina, desestimulando-o a continuar em seus estudos, pois muitas vezes não consegue relacionar os conhecimentos matemáticos estudados, ao seu cotidiano.

Assim, visando uma melhor compreensão da Matemática, bem como enfatizar sua relevância para o desenvolvimento da humanidade, já no final do século XX, os PCN propõem o estudo de conhecimentos matemáticos por blocos de conteúdos, apresentando-nos quatro blocos, a saber: Números e Operações; Espaço e Forma; Grandezas e Medidas; e, Tratamento da Informação. Os quais, precisam ser estudados durante toda a Educação Básica de maneira articulada (BRASIL, 1998).

Semelhante aos PCN, e visando ampliar ainda mais a compreensão dos conhecimentos matemáticos, em relação ao cotidiano do aluno, no século XXI, a BNCC, também nos apresenta esses conhecimentos agrupados em cinco unidades temáticas, são elas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística (BRASIL, 2017). É importante ressaltar que nos PCN, os conteúdos de Geometria estavam no bloco Espaço e Forma, enquanto na BNCC, os conteúdos geométricos formam a unidade temática Geometria. Contudo, os conteúdos geométricos, Área e Perímetro, também estão na unidade temática, Grandezas e Medidas.

Apesar de continuar com a proposta de trabalhar os mesmos conteúdos, por unidade temática, como apresentados nos PCN, a BNCC traz algumas mudanças tanto nas nomenclaturas das unidades temáticas, quanto nos agrupamentos desses conteúdos, a serem trabalhados na Educação Básica. No entanto, a unidade temática, Grandezas e Medidas, permanece da mesma forma, relacionando-se a outros blocos e/ou unidades temáticas, como Números e Geometria, entre outros que estão fortemente ligados aos acontecimentos reais da vida cotidiana do aluno.

Nesse seguimento, a BNCC enfatiza a relevância de preservar a articulação entre essas unidades temáticas, de modo a construir “uma visão integrada de Matemática e aplicada à realidade” (BRASIL, 2017, p. 542). Ademais, a unidade, Grandezas e Medidas, no que lhe concerne, relaciona-se não apenas com outras unidades temáticas, mas também com outras

áreas do conhecimento, conforme apontam Bellemain, Bibiano e Souza (2018, p. 5), ao afirmarem que:

Ao estudar Biologia, por exemplo, é possível explorar a massa e a estatura das crianças, a duração da gestação de animais, o cálculo aproximado da área de folhas de árvores etc. No ensino da Geografia, é importante explorar a escala de mapas, estimar distâncias entre cidades, comparar as áreas de países, entender o significado da densidade populacional, entre vários outros exemplos.

Essas mesmas autoras discutem acerca da importância de se ensinar Grandezas e Medidas, bem como abordam as dificuldades enfrentadas tanto por alunos, quanto por professores em relação a esse conhecimento. Elas destacam que esses alunos utilizam Grandezas e Medidas constantemente em seu cotidiano, dentro e fora dos muros da escola, e nesse caso, isso pode ser um argumento para eles, de como o conhecimento matemático pode ser útil.

Contudo, elas ressaltam que esse conhecimento precisa ser trabalhado a partir de situações concretas, recorrendo a instrumentos diversos, desde materiais concretos como o *tangram*, até a utilização de *softwares* de Geometria dinâmica, entre tantas outras possibilidades, e claro, trabalhados de maneira adequada pelo professor da disciplina. Pois, conforme essas autoras, isso pode auxiliar a compressão do aluno em relação a esse conhecimento.

Os conhecimentos que envolvem Área e Perímetro são muito utilizados, seja na construção civil, desde a verificação das medidas de um terreno para a construção de um imóvel, até a quantidade de tinta a ser comprada para pintar uma parede. Até mesmo no ramo da moda, as costureiras também precisaram verificar a quantidade de tecido para fazer determinada roupa, entre tantos exemplos que podemos citar. Assim, os conceitos de Área e Perímetro têm sua importância, e precisam ser estudados e compreendidos pelos alunos deste século, principalmente da Educação Básica, em virtude desse conhecimento ajudar na formação de um cidadão consciente, e crítico. Nesse sentido, é importante definirmos o que são esses conceitos enquanto grandezas geométricas.

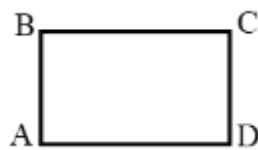
Pinho, Batista e Carvalho (2010) definem comprimento, como uma grandeza numérica associada a todo segmento de reta, o que confirma uma propriedade quantitativa à Geometria. A definição de comprimento para eles, está associada a três características, são elas: 1ª) Um comprimento precisa ser um número real positivo; 2ª) Um comprimento deve ser simétrico, ou seja, a medida de um segmento  $\overline{AB}$ , deve ser a mesma do segmento  $\overline{BA}$ ; 3ª) Um comprimento

tem de ser uma grandeza aditiva, ou seja, se há um ponto  $B$  entre os pontos  $A$  e  $C$ , então a medida do segmento  $\overline{AC}$ , é a soma das medidas dos segmentos  $\overline{AB}$  e  $\overline{BC}$ .

Segundo esses autores, para se estabelecer um número que seja exclusivo a um determinado segmento, é necessário ter um segmento padrão que possa ser comparado a todos os outros segmentos. Desse modo, ao associar um valor numérico a um determinado segmento, estamos realizando o ato de medir, ou seja, medir um segmento, é compará-lo a outro que tenha um valor padrão.

Nessa lógica, vamos observar a Figura 1 e, na sequência, tecer algumas considerações sobre ela.

**Figura 1 – Retângulo**



**Fonte:** Elaborada pela autora, 2021.

A Figura 1, apresenta um quadrilátero, compostos por quatro lados, o qual representa um retângulo, pois é formado por quatro ângulos retos ( $90^\circ$ ). Esta pode ser definida como polígono, uma região formada por linhas poligonais fechadas, cuja nomenclatura pode se dar, a partir da medida ou quantidade de seus, lados ou ângulos internos. Observando a Figura 1, é possível perceber que o seu comprimento é a soma de todos os lados do polígono:  $AB + BC + CD + DA$ . Assim, o comprimento da linha poligonal que contorna um determinado polígono recebe o nome de perímetro. Nesta lógica o perímetro de uma figura geométrica é considerado uma grandeza, já que sua medida é representada por um número (PINHO; BATISTA; CARVALHO, 2010).

Como já foi dito, medir é comparar duas grandezas, todavia vale salientar que essas grandezas precisam ter a mesma natureza, ou seja, se estamos medindo comprimento, a comparação deve ser com outro comprimento padrão, se a medida a ser comparada for de uma área qualquer, é necessário utilizar outra área com medida padrão para compará-las. Desse modo, não se pode medir uma determinada grandeza se elas forem de naturezas diferentes, pois isto se configuraria em um erro.

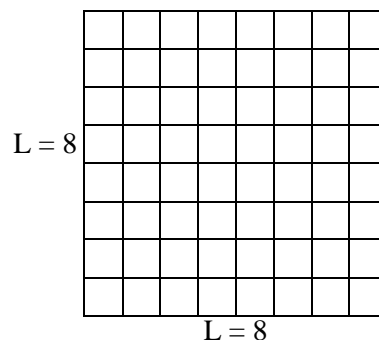
Da maneira que tudo na Matemática surge da necessidade, surgiram também as unidades de medidas padronizadas. Como se iniciaram as grandes navegações e, conseqüentemente,

houve a expansão do comércio ao nível global, a humanidade precisava realizar suas transações comerciais com pessoas de outros países de forma simples e eficaz. Desse modo, originou-se o Sistema Internacional de Unidade, com o qual utiliza-se como padrão, o sistema de numeração decimal.

Segundo esses mesmos autores, o que foi dito sobre o perímetro de uma região plana, em relação a ser uma grandeza, também se estende à área, uma região delimitada por curvas fechadas. Pois, a medida de uma área qualquer é igualmente representada por um valor numérico. Além disso, a área deve ser aditiva, ou seja, a área total de duas figuras planas quaisquer é determinada pela adição das medidas de cada área, sendo representada por um número real positivo.

Contudo, é importante frisar que, enquanto a unidade padrão do comprimento é o metro (m), a unidade de área padrão é um quadrado de lado unitário, ou seja, o metro quadrado ( $m^2$ ). Partindo desse pressuposto podemos medir a área de qualquer figura plana, comparando-a a sua unidade padrão. Observando a área do quadrado de lado  $L = 8$ , como exemplo, representado na Figura 2, é possível ver que toda a área está preenchida por um total de 64 unidades de quadrados de área 1. Esses quadrados apresentam-se ligados entre si, e como a área é aditiva podemos compreender que o quadrado de lado  $L = 8$  tem uma área  $L^2 = 8^2$  (PINHO; BATISTA; CARVALHO, 2010).

**Figura 2** – Área de um quadrado de lado  $L = 8$



**Fonte:** Adaptada de Pinho, Batista e Carvalho (2010).

Apesar da importância desse conhecimento, muitos alunos ainda sentem dificuldades na compreensão deles, por vezes trocam a resolução de um problema que envolve o conceito de Área pelo de Perímetro, e vice-versa. Além disso, muitas vezes misturam a unidade de medida padrão, e/ou consideram apenas o número, esquecendo-se da unidade de medida. Assim, é importante tratar essa temática de forma eficiente na sala de aula do professor de Matemática,

de maneira que o aluno sinta-se à vontade com esses conteúdos, criando intimidade com eles, para que aprendam de forma simples, não apenas recorrendo às fórmulas.

Entretanto, é importante que o aluno compreenda como utilizar as fórmulas, conhecendo como são construídas, e reconhecendo que elas servem como um dispositivo que pode ajudar na resolução das questões propostas. Nesse sentido, é importante deixar claro para o aluno que, com o não uso das fórmulas, ele também pode chegar ao resultado, do mesmo modo que chegaria com a utilização delas. O que pode diferenciar, no entanto, é que sabendo utilizá-las, compreendendo cada elemento que as compõem, o aluno pode chegar ao resultado de maneira mais rápida.

Nesse seguimento, muitas pesquisas envolvendo essa preocupação em trabalhar Área e Perímetro, principalmente enquanto grandezas, vêm sendo desenvolvidas, não apenas ao nível nacional, mas também no âmbito internacional, nas quais se evidenciam erros cometidos pelos alunos ao resolverem situações que envolvem esses conceitos. Dentre tantas outras, destacamos algumas delas que nos ajudaram a compreender melhor como o aluno aprende tais conceitos.

Para Santana (2006), o conceito de Área é um dos mais importantes em relação à Matemática, devido a seus aspectos utilitário e interdisciplinar, contudo, enfatiza que ainda há dificuldades relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem desses conceitos. Essa autora, realizou um estudo em livros didáticos, sobre o uso de recursos que possibilitem a construção do conceito de Área como grandeza geométrica. Com a realização dessa pesquisa, ela evidenciou que recursos como o tangram, malhas e políminós, podem contribuir com essa finalidade. Todavia, de acordo com os resultados apresentados em sua investigação, ela constatou que esses recursos são pouco explorados. Desse modo, ela ressalta que se faz necessário promover mudanças em relação aos métodos de ensino e aprendizagem utilizados, de maneira que propiciem uma melhor aprendizagem ao aluno. Porquanto, afirma que a Matemática, vista “como conjunto de formas, regras, fórmulas e algoritmos que os alunos têm que dominar, para a resolução dos problemas no contexto escolar, permeia a prática docente de muitos profissionais” (SANTANA, 2006, p. 14).

Paulo (2012), realizou um estudo sobre o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos de Área circular e Perímetro da circunferência com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Na oportunidade esse autor, com o apoio do professor da disciplina, aplicou uma sequência de atividades que envolvia a realização de experimentos sobre a temática. Uma das propostas era que os próprios alunos elaborassem fórmulas que, seriam testadas nas resoluções das questões. Ao iniciar as atividades, ele observou que os alunos confundiam os conceitos de Área e Perímetro. Com a realização dessa investigação, evidenciou avanços relacionados à

compreensão dos alunos sobre o conceito de Área, enquanto grandeza. Além de compreenderem a diferença entre círculo e circunferência, e entre os conceitos de Área e Perímetro.

Quevedo (2016), apresenta um estudo que objetivou identificar e analisar como os alunos compreendem os conceitos de Área e Perímetro. Na oportunidade esse autor aplicou uma sequência de atividades com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Nas atividades continham problemas que conduziam os alunos a aplicarem os conceitos estudados de forma prática e a realizarem cálculos. Com a realização dessa pesquisa, ele identificou que muitos dos erros cometidos pelos alunos estão relacionados ao mau entendimento dos conceitos que envolvem a temática. Ele relata que os alunos, durante a realização das atividades, tentavam a todo custo, recorrer às fórmulas, mesmo quando não havia necessidade.

Silva (2016), apresenta um estudo, em que utilizou estratégias diversas de resolução de situações relacionadas à Área de figuras geométricas. Dentre outros recursos, utilizou materiais manipuláveis e o *software Apprenti Géomètre 2*. Sua pesquisa foi desenvolvida com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, utilizando elementos da Engenharia Didática. Esse autor abordou o conceito de Área como Grandeza Geométrica, conforme Douady e Perrin-Glorian (1989), em que considerou três quadros na aprendizagem de Área, são eles: o quadro geométrico, o quadro das grandezas e o quadro numérico. Com a realização dessa pesquisa, ele evidenciou que, com os diferentes recursos utilizados durante a investigação, os alunos conseguiram superar as concepções geométricas de Área. No entanto, em situações envolvendo medidas de Área e, mudanças de unidades prevaleceu as concepções numéricas, uma vez que “[...] os alunos não levaram em conta o par (número unidade de medida) para estabelecer as áreas das figuras e para muitos deles comparar a área é comparar números [...]” (SILVA, 2016, p. 258).

As pesquisas supracitadas assemelham-se à nossa por abordarem os mesmos conteúdos, Área e Perímetro, sobretudo diferem em relação à metodologia adotada, a qual foi citada na seção anterior deste mesmo capítulo. Além disso, enquanto essas pesquisas aconteceram de maneira presencial, na sala de aula, a nossa foi realizada de maneira remota, com momentos síncronos e assíncronos, utilizando Tecnologias Digitais Móveis.

Ademais, esse recorte bibliográfico evidencia que as dificuldades dos alunos, apresentadas na sala de aula do professor de Matemática, em resolver situações que envolvem conceitos de Área e Perímetro de figuras planas, são o estopim de muitas pesquisas que vêm sendo realizadas. Nelas, constatam-se que, na maioria das vezes, quando os alunos não

confundem os conceitos de Área e Perímetro, consideram apenas o valor numérico esquecendo-se da unidade de medida envolvida.

Em nossa pesquisa não diferiu, ao analisarmos os resultados das avaliações diagnósticas, referentes às habilidades de Nivelamento de Matemática, realizadas no início do ano letivo de 2018, pelos alunos da 1ª série do Ensino Médio Técnico, da Escola Cenário da pesquisa, egressos do 9º ano do Ensino Fundamental, identificamos dificuldades com a realização de cálculos de Área e Perímetro de figuras geométricas planas. No ano letivo de 2020, a mesma deficiência se repetiu. Trata-se de uma deficiência relacionada ao eixo temático, Grandezas e Medidas: H7 – Resolver situações-problema que envolvem área e perímetro de superfícies planas limitadas por segmentos de retas e/ou arcos de circunferência.

Consideramos, no entanto, que essa pode ser uma das lacunas que não foram preenchidas durante o Ensino Fundamental, no que tange a construção do conhecimento matemático. Por esse motivo, a unidade temática, Grandezas e Medidas, também está presente em nossos estudos, em conjunto com a Geometria, no que tange aos conteúdos: Área e Perímetro de figuras geométricas planas. Nesse sentido, também envolve a unidade temática Números, nesse caso, envolvendo as medidas das áreas e perímetros. Além disso, trabalhamos com a realização de cálculos numéricos, relacionados às operações Matemáticas nas resoluções de situações problemas, durante o desenvolvimento da nossa pesquisa. Assim, evidenciamos que:

As atividades em que as noções de grandezas e medidas são exploradas proporcionam melhor compreensão de conceitos relativos ao espaço e às formas. São contextos muito ricos para o trabalho com os significados dos números e das operações, da ideia de proporcionalidade e um campo fértil para uma abordagem histórica (BRASIL, 1998, p. 52).

Nessa lógica, destacamos que trabalhar com Grandezas e Medidas, no contexto da sala de aula, é muito importante. Pois, além de ser relevante para o meio social em que estamos inseridos, estando presente nas mais diversas atividades realizadas no dia a dia das pessoas, mantém conexões com diversas áreas do conhecimento, de modo que o aluno possa observar a significância do conhecimento matemático em seu cotidiano (BRASIL, 1998).

Contudo, é importante ressaltar que, apesar de envolvermos os dois eixos temáticos, em nossa pesquisa a ênfase maior foi para a Geometria, uma vez que é uma parte da Matemática que foi muito negligenciada durante décadas, e ainda acontece de ser trabalhada na sala de aula sem a demonstração de sua real importância para o desenvolvimento da humanidade.

Desse modo, além de trabalharmos com situações da realidade dos alunos, de forma contextualizada, foi possível envolver conceitos importantes da Matemática. De modo a conduzi-los à compreensão de que essa disciplina está presente nas mais diversas situações que lhes podem ser apresentadas, e o seu conhecimento possibilita as resoluções dessas situações de formas variadas.



### 3 UM CONVITE AO MUNDO DIGITAL E AS METODOLOGIAS ATIVAS

Neste capítulo abordaremos como as tecnologias vêm se desenvolvendo e qual a sua importância e aplicação ao ensino e à aprendizagem de conteúdos matemáticos, ao longo do tempo, até chegarmos aos dias atuais com as Tecnologias Digitais. Também discutiremos como essas tecnologias desempenham um importante papel no uso de metodologias de aprendizagem ativa.

O termo metodologias de aprendizagem ativa está sendo bem utilizado ultimamente, isso porque essas metodologias estão em alta no meio educacional, e já existem trabalhos científicos comprovando sua eficácia. Assim, introduziremos o conceito de metodologias de aprendizagem ativa, apresentando alguns trabalhos que têm sido realizados no meio educacional, relacionados a essa temática. Trataremos também de como a aprendizagem referente à Matemática vem acontecendo e qual a sua importância para o desenvolvimento de novas tecnologias para o desenvolvimento da humanidade.

#### 3.1 Um avanço rumo aos novos hábitos da humanidade: Influência humana ou tecnológica?

A tecnologia tem avançado consideravelmente nos últimos dias, e com isso novos hábitos no meio social vão surgindo. Constantemente, as pessoas são bombardeadas de informações, isso porque com apenas um clique nos aparelhos celulares inteligentes, os *smartphones*, se consegue acessar uma gama de conteúdos. Desse modo, o que antes era usado apenas para se comunicar, hoje possui inúmeras funcionalidades. Percebe-se então que, com a evolução tecnológica muita coisa mudou, facilitou em diversos setores, a vida e o cotidiano das pessoas, e essa evolução vem acontecendo desde os tempos mais remotos.

Se voltarmos um pouco no tempo da história da humanidade, podemos perceber que, enquanto o homem ia evoluindo, evoluía também a sua capacidade de produzir ferramentas e artefatos que os ajudariam com seus afazeres e conseqüentemente a ter uma melhor qualidade de vida. Os primeiros indícios de produção de ferramentas, remetem há cerca de 2,5 milhões de anos (HARARI, 2015). Atualmente não difere, o homem está sempre se modificando e modificando o ambiente, criando e recriando novas ferramentas e aparatos que os ajudem na sua própria sobrevivência e evolução do conhecimento, em um processo de moldagem recíproca em que humanos e ferramentas se adéquam um ao outro (BORBA; VILLARREAL, 2005).

Durante muito tempo o homem sobreviveu da caça, pesca e da coleta de frutas e plantas. Harari (2015, p.14), aponta que: “um dos usos mais comuns das primeiras ferramentas de pedra foi abrir ossos para chegar até o tutano”. Ou seja, o homem buscava, através de ferramentas criadas por suas próprias mãos, facilitar o seu trabalho e, em simultâneo, garantir a sua sobrevivência, e a de seus descendentes.

Corroborando esse mesmo seguimento, Kenski (1998, p. 59), nos informa que: “quando os nossos ancestrais pré-históricos utilizaram-se de galhos, pedras e ossos como ferramentas, dando-lhes múltiplas finalidades que garantissem a sobrevivência e uma melhor qualidade de vida, estavam produzindo e criando tecnologias”. Ela ainda contribui enfatizando que a evolução tecnológica impulsionou o desenvolvimento da humanidade para o registro de situações que vão, da memória simples de relatos orais, às interfaces com o uso dos mais sofisticados equipamentos de memórias tecnológicas. Como exemplo podemos citar o armazenamento na nuvem, que além de poupar espaço, os arquivos podem ser acessados de qualquer lugar com internet.

Avançando no tempo, Harari (2015, p. 366) aponta que: “a Revolução Industrial provocou dezenas de reviravoltas importantes na sociedade humana”. Durante a primeira revolução industrial, muito foi produzido em tecnologia com o apoio científico, com a finalidade de melhorar a condição humana na Terra e, conseqüentemente, levar o homem a um patamar evolutivo. Hoje, com o avanço tecnológico, o homem vem modificando seu modo de viver, de aprender e de modificar a própria tecnologia.

De acordo com Kenski (2007), as tecnologias estão presentes em nosso cotidiano nas atividades mais comuns que realizamos, como dormir, acordar, comer e caminhar. Nesse sentido, o homem vem se modificando a partir das tecnologias presentes. As quais, podem ser tão simples, como os talheres que usamos ao nos alimentarmos, a comida que compramos no supermercado, o transporte que utilizamos para nos locomover, a medicação que serve para restaurar e/ou manter a nossa saúde. Enfim, a tecnologia está presente em tudo que nos rodeia, e de certa forma ela interfere no modo como vivemos. Para essa autora, tecnologia é o “conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade” (KENSKI, 2007, p. 24).

Desse modo, quando falamos em tecnologias, lembramos que elas estão fortemente ligadas ao meio educacional. Isso acontece desde os tempos mais remotos, com a invenção da caneta esferográfica, do caderno, da lousa (quadro-negro), o giz, o apagador, o livro, e até mesmo os jogos educacionais e materiais concretos, entre outras tecnologias, que ajudaram e

continuam ajudando na produção do conhecimento nos ambientes formais de aprendizagem, como a escola.

Com a evolução tecnológica, surgem as chamadas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, como o rádio, o aparelho de televisão, o aparelho de videocassete, entre outros. Indo mais além, podemos observar que essas mesmas tecnologias já sofreram evolução: a televisão (TV), que antes era de válvulas e transistores, hoje são de plasmas e leds; o rádio, aparece também como aplicativos de celulares; o aparelho de videocassete tornou-se em aparelhos de DVD e Blu-ray; e as fitas cassetes, utilizadas para armazenar filmes, documentários, foram substituídas por pen-drives, e até mesmo por armazenamentos em nuvens. Essa evolução tecnológica, e a grande variedade de *softwares* educativos disponíveis na internet, podem contribuir para facilitar o ensino e a aprendizagem de Matemática, proporcionando assim, experiências enriquecedoras no meio educacional (ALMEIDA, 2015).

Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014, p. 17), nos ajudam a pensar e refletir que a tecnologia está avançando de forma acelerada, pois constantemente:

Surgem novos tipos ou versões mais atualizadas de linguagens de programação, sistemas operacionais, softwares, aplicativos para internet, redes sociais e equipamentos eletrônicos multifuncionais portáteis, como notebooks, tablets, telefones celulares, câmeras digitais, dentre outros.

Esses mesmos autores abordam quatro fases para discutir o uso de tecnologias na Educação Matemática no Brasil: 1ª fase – Destaca-se o uso da calculadora e de computadores, nos anos de 1980. Para eles esta fase é caracterizada pelo uso do *software* LOGO, em 1985. Nessa primeira fase, surgiu a expectativa da possibilidade de implantação de laboratórios de informática nas escolas; 2ª fase – Inicia-se a partir do acesso e popularização do computador pessoal, ocorrendo em meados dos anos 1990. Os autores ressaltam que nessa fase muito se investiu na produção de diversos *softwares*, tanto pela iniciativa privada, quanto pública; 3ª fase – Acontece com a chegada da internet, por volta de 1999. Nessa fase, os autores enfatizam que:

Em educação, a internet começa a ser utilizada como fonte de informações e como meio de comunicação entre professores e estudantes e para a realização de cursos a distância para a formação continuada de professores via e-mails, chats e fóruns de discussões [...] Nessa fase, devido à natureza informacional e comunicacional da internet, além do termo ‘TI’, surgem e se consolidam expressões como ‘tecnologias da informação’ e ‘tecnologias da informação e comunicação’ (TIC) (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014, p. 32).

Na sequência temos a 4ª fase, esta que estamos vivenciando, conforme apontam esses autores, no que tange ao uso de tecnologias em Educação Matemática. Tendo início em meados

de 2004, essa fase é marcada por um aprimoramento na qualidade da internet, o que proporciona uma melhor conexão e, conseqüentemente, uma melhoria no acesso à informação e à comunicação on-line.

Dessa forma, nossa pesquisa se encaixa na quarta fase, já que o emprego de uma internet de qualidade e a utilização de aplicativos de celular, são fundamentais para o desenvolvimento desta. Visando com isso, conduzir os alunos ao desenvolvimento de uma aprendizagem ativa, em relação aos conteúdos matemáticos. Utilizando ainda as redes sociais para a ocorrência de uma melhor comunicação entre os atores da pesquisa, de maneira que venha facilitar a compreensão e a importância da Matemática em seu cotidiano.

Acompanhando essas fases, os alunos também se adaptam a cada momento histórico e, no caso das Tecnologias Digitais (TD), se inserem muito cedo nesse mundo, tornando iminente o uso de metodologias que melhor se adéquem. Destarte, os métodos utilizados para a aprendizagem dos alunos em tempos mais remotos, não podem ser empregados com os alunos deste século, pois eles mudaram, evoluíram com a revolução das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação.

O computador que antes era de difícil acesso, devido ao seu tamanho que era enorme, hoje tornou-se tão pequeno que cabe na palma da mão, são os celulares inteligentes. Esses aparelhos possibilitam acessar, em um curto espaço de tempo, inúmeras informações, as quais, em décadas anteriores conseguia-se apenas na escola. No entanto, Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014, p. 37) ressaltam que:

Há certa ‘sobreposição’ entre as fases, elas vão e se integram. Ou seja, muitos dos aspectos que surgiram nas três primeiras fases são ainda fundamentais dentro da quarta fase. Muitas das tecnologias ‘antigas’ ainda são utilizadas. Embora já tenhamos muitas questões sobre as TD, diversas perguntas que surgiram nas fases anteriores estão ainda em aberto. Problemas ou atividades têm sido reestruturados ou apenas adaptados ao uso de TD.

Desse modo, considerando o início da primeira fase, datado dos anos 1980, podemos perceber o quanto mudou o modo de viver e de se comunicar das pessoas, tanto no meio profissional, quanto pessoal, bem como no meio educacional. Ou seja, o modo de ensinar e aprender também foram modificados ao longo dessas décadas. Principalmente com o advento do ensino remoto, em decorrência do isolamento social em que estamos vivendo. Neste, fazemos uso constante das novas tecnologias, seja por videoconferência, via *Google Meet*, seja em conversas através de grupos de *Whatsapp*, ou outros meios, percebemos que estamos mudando enquanto pessoas, enquanto seres humanos.

### **3.2 Do celular simples aos smartphones: Um jeito inteligente de ensinar e aprender Matemática**

Há algumas décadas a tecnologia vem evoluindo, se reinventando e ganhando espaço para as mais diversas transformações que oferece. Porém, o caminho para se chegar a esse desenvolvimento não foi fácil. Foi preciso muito investimento, dedicação e pesquisas para a concretização desses projetos. Pois, nem sempre acertamos da primeira vez, existem sempre os primeiros protótipos, várias tentativas e erros até se alcançar o mais belo que a tecnologia tem a nos oferecer. O interessante é que não para, descobre-se algo novo agora, e já é um incentivo para mais uma transformação no mundo tecnológico, ou seja, a tecnologia está em constante evolução.

De acordo com Sanches (2011), em 1956 a Ericsson criou o celular, chamado Ericsson MTA (*Mobilie Telephony A*), que pesava quase 40 quilos. Em abril de 1973 a Motorola, lançou o, Motorola Dynatac 8000X, um celular com 25 cm de comprimento e 7 cm de largura, pesando 1 quilo e com uma bateria que durava 20 minutos, esse era um celular portátil e considerado um avanço tecnológico, à época.

É possível observar mudanças nos comportamentos e nas atitudes das pessoas, em decorrência da acelerada evolução tecnológica, que vem acontecendo nas últimas décadas. Essas mudanças refletem diretamente na sociedade, e conseqüentemente nas profissões que, vão deixando de existir e, em simultâneo, outras novas começam a surgir. Contribuindo com esse pensamento Kenski (1998, p. 59), enfatiza que: “a partir da banalização das tecnologias eletrônicas de comunicação e de informação, a sociedade atual adquiriu novas maneiras de viver, de trabalhar, de se organizar, de representar a realidade e de fazer educação”.

Além disso, nos últimos anos, a utilização das tecnologias móveis como celulares, *tablets* entre outros, têm se popularizado na sociedade em que estamos inseridos (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014). Essas mudanças são como um termômetro no meio educacional, evidenciando que a escola precisa acompanhar o ritmo com que evoluem a tecnologia e a humanidade. Desse modo, o uso do aparelho celular inteligente na sala de aula, pode se configurar como uma evolução do modo como se ensina e aprende os conteúdos matemáticos previstos no currículo escolar.

O telefone celular que, em décadas anteriores, era utilizado apenas para falar com pessoas distantes de nós, é hoje uma extensão do próprio corpo do ser humano. Com tantas utilidades, os aparelhos celulares inteligentes, além de serem utilizados para a comunicação com outras pessoas, seja através da realização de ligações, e/ou por intermédio de mensagens,

serve também para tirar fotos, gravar vídeos, e ainda como entretenimento, com o uso de aplicativos de jogos e desafios, entre outras funcionalidades.

Desse modo, “olhando para as Tecnologias Digitais (TD), é possível perceber que suas potencialidades permitem a ampliação das possibilidades de comunicação e de informação, alterando nossa forma de viver e de aprender na atualidade” (ALMEIDA, 2016, p. 35). Isso se configura com o advento da popularização da internet e das redes sociais, as quais inicialmente era possível acessar utilizando *notebooks* e laptops. Finalmente, com a chegada dos celulares inteligentes, e com o acesso a uma internet de melhor qualidade, e conseqüentemente, a facilidade de acesso às redes, isso virou febre entre os jovens, que estão sempre plugados, em todos os lugares. Neste sentido, Abreu (2018, p. 27) destaca que:

Esses telefones inteligentes atendem grande parte das necessidades oriundas do dia a dia dos jovens de hoje. Os smartphones têm alcançado locais nunca antes atendidos, devido à imobilidade de outros recursos tecnológicos que fazem uso da internet, como os computadores de mesa. Isso é possível por meios das diferentes possibilidades de se conectar à internet em um smartphone, seja ela por meio de redes Wi-fi, proveniente de algum provedor de internet ou também por meio dos dados móveis nos locais onde os sinais das operadoras telefônicas alcançam.

Utilizamos esses aparelhos em vários momentos da nossa vida, desde a hora em que acordamos, com a função de despertador, quando na oportunidade a primeira coisa que fazemos é olhar sua tela para verificar se chegou alguma mensagem, até o momento em que vamos dormir. Entre os jovens, nativos digitais, a frequência com que utilizam esses aparelhos não se diferencia, eles estão constantemente conectados aos celulares.

O nosso aluno, nativo digital, conhece essa ferramenta até melhor do que muitos professores que ainda não se abriram para o novo, para o mundo digital. A utilização dos celulares inteligentes é hoje imprescindível, principalmente com o surgimento dos aplicativos de telefonia móvel, que nos ajudam constantemente em nosso cotidiano. Existem aplicativos para fazer compras, pagar boletos sem precisar enfrentar filas, e até mesmo em tempos de pandemia, como este em que estamos vivenciando, há aplicativos que monitoram o isolamento social entre as pessoas.

Do mesmo modo que esses aplicativos auxiliam em nosso dia a dia, existem aplicativos voltados à realização de atividades educativas, que podem auxiliar na aprendizagem dos alunos. Nesse caso, ao invés de proibir o uso dos celulares na sala de aula, faz-se necessária a orientação por parte dos docentes, para que os alunos aprendam a utilizar esses aparelhos e aplicativos de maneira eficiente. E, conseqüentemente tenham um melhor aproveitamento dessas ferramentas, em relação aos seus estudos e desenvolvimento do conhecimento matemático.

Se fizermos uma visita às lojas virtuais de aplicativos para celular, podemos perceber a infinidade de aplicativos que podem ser utilizados para a aprendizagem de conteúdos matemáticos, como também de outras disciplinas. Sobretudo, é importante que o professor, antes de levar esses aplicativos à sala de aula, ou até mesmo indicar ao seu aluno, faça uma breve pesquisa sobre o tipo, e como deve ser utilizado esse aplicativo. O que nos conduz à necessidade de planejar bem o uso educacional desse recurso, começando pelo conteúdo que será trabalhado em sala de aula, e assim escolher o aplicativo que melhor se adéque à necessidade.

Entretanto, é importante lembrar que, apesar da utilização frequente da internet e do celular, no cotidiano das pessoas, a escola, infelizmente, ainda proíbe seu uso pelos alunos no ambiente escolar, embora eles se mantenham conectados (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014). Corroborando esse pensamento, Moran (2013, p.11) salienta que: “o avanço do mundo digital traz inúmeras possibilidades, ao mesmo tempo em que deixa perplexas as instituições sobre o que manter, o que alterar, o que adotar”.

Contudo, é importante avançarmos, enquanto escola, para ingressar nesse mundo de novas descobertas e possibilidades, conduzindo e orientando os alunos a se descobrirem nessa “nova fase”, em busca do conhecimento. É bom lembrar que, a era digital é algo novo, mas para quem é nativo digital, é banal, natural. Nesse sentido, evidenciamos em nosso dia a dia que, esses jovens alunos precisam apenas de orientação, ou seja, de uma mediação que os possibilitem alcançar novas descobertas, podendo acontecer por meio da utilização de aplicativos educacionais.

Essa geração de nativos digitais está mergulhada em um mar de informações, todavia, precisa transformar isso em conhecimento, para que assim, aprendam a aprender e a conhecer a si mesmo, evoluindo em busca da construção dos seus sonhos e ideais. Refletindo sobre isso, Moran (2013, p. 16) enfatiza que: “aliada à competência intelectual e à preparação para o sucesso profissional, a escola precisa focar mais na construção de pessoas cada vez mais livres, evoluídas, independentes e responsáveis socialmente”.

O uso de aplicativos para Tecnologias Digitais Móveis, voltados para o âmbito educacional, vem crescendo cada vez mais no cenário nacional, o que impulsiona a realização de pesquisas científicas que investigam a eficácia da utilização desses recursos na sala de aula, não apenas de Matemática, mas também de outras áreas de conhecimento. Isso ocorre devido ao uso cada vez mais frequente, pelos jovens, de celulares em sua rotina diária. Nesse sentido, algumas pesquisas relacionadas ao uso de tecnologias voltadas à aprendizagem de conteúdos

matemáticos têm sido desenvolvidas e comprovada a eficácia desses recursos, das quais podemos destacar algumas que comungam com as nossas ideias.

Romanello (2016), realizou um estudo investigativo sobre o uso de aplicativos para *smartphones*, no tocante ao desenvolvimento dos conceitos de Função, com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Na oportunidade, essa autora buscou averiguar potencialidades do uso desses aplicativos, a partir da execução de atividades com a utilização deles. Com a realização desse estudo, ela evidenciou que o uso desses recursos, aguçam a curiosidade dos alunos, ao passo que, possibilita a prática de estudos sobre o conteúdo contemplado, e ainda proporciona uma maior interação entre aluno-aluno e aluno-professor.

Schmitz (2016), desenvolveu um trabalho de pesquisa, com o qual evidenciou a importância da utilização do celular inteligente na sala de aula, através de um estudo sobre o uso desse equipamento, no ensino de Matemática, com o auxílio do aplicativo *Whatsapp*. Esse estudo se desenvolveu, a partir de uma pesquisa bibliográfica e do acompanhamento de dois grupos de *Whatsapp*, compostos por alunos da 3ª série do Ensino Médio que, utilizaram o aparelho como ferramenta de estudo de Matemática. Com a realização dessa pesquisa, observou que o celular possui potencialidades que podem contribuir com o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos, como também potencializa a comunicação entre eles e o professor, proporcionando diferentes abordagens sobre os conteúdos estudados.

Abreu (2018), realizou um estudo identificando limitações e potencialidades dos aplicativos educacionais para *smartphones*, voltados ao ensino e a aprendizagem de Matemática em sala de aula. Ele, organizou sua pesquisa em três etapas: na primeira etapa, realizou um estudo piloto, fora da sala de aula, em que foi utilizado o aplicativo Geoplano Digital; na segunda etapa, desenvolveu atividades com alunos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, a partir da utilização de aplicativos voltados à aprendizagem de Matemática: *Math Flash Cards Free*, Teorema de Tales, *Protractor*, *Math Jump*, Math Parking, Matemática Elementar Móvel e Desmos; por fim, na terceira etapa, foi realizado um estudo da Função Quadrática utilizando como ferramenta, o aplicativo Desmos. Através desse estudo, esse autor evidenciou que os aplicativos educacionais para *smartphone*, além de motivarem os alunos, auxiliaram no processo de ensino e aprendizagem. Comprovando que, sua inserção no ambiente escolar é de fundamental importância para o desenvolvimento de uma aprendizagem ativa.

A eficácia dos recursos tecnológicos no meio educacional torna-se evidente a partir desse recorte bibliográfico de algumas pesquisas e, ao mesmo tempo, nos impulsiona a mergulharmos, cada vez mais, nesse mar de tecnologias e recursos digitais, com o intuito de nos aprofundarmos no conhecimento de suas potencialidades e limitações. Para podermos



então, conduzir os nossos alunos, a um melhor aproveitamento desses instrumentos, na sala de aula, de maneira a contribuir de forma satisfatória, somando positivamente aos resultados já existentes.

É possível observar algumas semelhanças entre essas pesquisas que, são de cunho qualitativo e, utilizam celulares e aplicativos educacionais, as quais foram realizadas, em sua maioria, com alunos da Educação Básica. Observamos ainda que, enquanto algumas delas investigam apenas as potencialidades desses recursos, outras visam descobrir também as suas limitações. No entanto, todas elas nos mostram a necessidade de utilização desses recursos, a partir de um bom planejamento, do professor da disciplina, em que os objetivos precisam ser claros e os métodos bem definidos. De modo que, se ajustem ao conteúdo a ser estudado e assim, desenvolva a sua aprendizagem, de forma ativa, pelos próprios alunos.

### **3.3 O uso de tecnologias no ensino e na aprendizagem ativa de conhecimentos matemáticos**

A Matemática tem papel fundamental no desenvolvimento das pessoas, e consequentemente da sociedade. No entanto, se faz necessária à utilização de novas abordagens metodológicas, no ensino dessa ciência, de modo que sejam voltadas à formação de um cidadão desenvolvido intelectualmente. Ou seja, um indivíduo que consiga posicionar-se diante das mais variadas situações em seu cotidiano e, possa conseguir resolvê-las de diferentes maneiras.

Contudo, apesar de sua grandiosa importância, a Matemática ainda é muito temida pelos alunos. Muitos deles, principalmente de escolas públicas, não gostam da disciplina, acarretando uma elevação na taxa de evasão escolar, em nosso país. Pois, muitas vezes, quando o aluno não desiste de ir à escola, acaba ficando desestimulado, e consequentemente, perdendo o interesse pela disciplina, gerando a reprovação.

Muitos desses alunos, egressos do Ensino Fundamental, chegam ao Ensino Médio, etapa final da Educação Básica, com grandes problemas relacionados à Matemática. Isso pode acontecer porque ficaram muitas lacunas, no que tange à construção do conhecimento matemático, que precisam ser trabalhadas, de modo que: “os estudantes construam uma visão mais integrada da Matemática, ainda na perspectiva de sua aplicação à realidade” (BRASIL, 2017, p. 527).

Contudo, o aluno do século XXI, já não se interessa por alguns métodos de ensino considerados “ultrapassados”, na realização de aulas monótonas e cansativas. Modelo esse, que vem sendo utilizado há décadas e precisa ser reinventado para que o aluno sinta o desejo de

continuar estudando, e conseqüentemente torne-se um ser ativo, curioso e questionador. No entanto, para isso acontecer, o aluno precisa ser o centro no processo de ensino e aprendizagem, tendo o professor como mediador nesse processo. Por isso, é importante que esse aluno, nativo digital, esteja conectado às tecnologias apropriadas ao desenvolvimento da aprendizagem de conteúdos matemáticos. Nesse seguimento, enfatizando a necessidade de se inserir as Tecnologias Digitais na sala de aula, Moran (2018, p. 11) ressalta que:

A tecnologia em rede e móvel e as competências digitais são componentes fundamentais de uma educação plena. Um aluno não conectado e sem domínio digital perde importantes chances de se informar, de acessar materiais muito ricos disponíveis, de se comunicar, de se tornar visível para os demais, de publicar suas ideias e de aumentar sua empregabilidade futura.

Nesse sentido, Freire (2014) enfatiza a importância de, o professor ser também um pesquisador, em busca de novas metodologias que possam ajudar no desenvolvimento da aprendizagem do aluno. Nessa perspectiva, podemos pensar na busca por metodologias que proporcionem e desenvolvam o engajamento na sala de aula, a interação e a interatividade, para que a escola venha de fato cumprir com o seu papel que, é formar o cidadão autônomo, solidário e competente em sua integralidade, desenvolvendo sua autonomia e a capacidade de leitura do mundo.

De acordo com Moran (2018), aprendemos de forma ativa ao longo das nossas vidas, porquanto somos instigados a resolver situações e desafios que se apresentam diante de nós desde que nascemos. Ao resolvermos essas situações, desenvolvemos competências e habilidades que nos capacitam a enfrentar desafios futuros.

As dificuldades envolvidas no processo de ensino e de aprendizagem de conteúdos matemáticos são notórias e, isso é muito preocupante para os professores dessa disciplina, principalmente em se tratando de alunos do Ensino Médio, prestes a ingressar na Universidade, o que acarreta uma responsabilidade ainda maior para o docente. Além disso, “a chegada das tecnologias móveis à sala de aula traz tensões, novas possibilidades e grandes desafios” (MORAN, 2018, p. 12). Dessa forma, a execução deste trabalho revela a importância dos aplicativos de celular, associados às metodologias de aprendizagem ativa, como recursos nas aulas de Matemática. Nessa perspectiva, esses recursos podem contribuir no processo de ensino e aprendizagem dessa disciplina de forma criativa e interessante, fugindo um pouco das aulas tradicionais e cansativas.

Ademais, Lorenzato (2006) aponta que a aprendizagem da Matemática se torna mais compreensiva para o aluno se o professor, além de dominar o conhecimento daquilo que ensina,

acreditar no que ensina, e sobretudo se ele for criativo em sua forma de ensinar. Para Almeida (2012, p. 113), “Os professores devem encontrar sentido na atividade matemática para propô-la a seus alunos. Não se pode falar de ensino e aprendizagem da Matemática sem estar clara a importância de seu estudo”. Desse modo, além de trabalhar os conteúdos dessa disciplina em sala de aula, para desenvolver uma aprendizagem ativa, faz-se necessário associá-los à realidade do aluno, de maneira que ele aprenda a aplicá-los em seu cotidiano. Dessa forma, o docente poderá conduzir os alunos a construírem o conhecimento de forma interessante e significativa.

Conforme Almeida (2012), é importante que os alunos sintam-se motivados a estudar conteúdos matemáticos, inclusive, conversar sem receios sobre as diferentes formas de resolver problemas e desafios propostos nessa disciplina. Destarte, os jogos podem ser uma ótima ferramenta de ensino e aprendizagem da Matemática, visto que eles possuem regras, e para vencer é necessário traçar estratégias durante as partidas, podendo ser trabalhado, nesse caso, a resolução de situações problemas que envolvam conhecimentos matemáticos. Também, com a utilização dos jogos, existe a interação entre os alunos, conduzindo-os para o despertar de saber viver em sociedade.

Vale apenas ressaltar que, embora os jogos estejam presentes desde os tempos mais remotos na história da humanidade, gamificar é uma prática recente. De acordo com Silva (2018), o termo *Gamificação* traduzido do inglês *Gamification*, foi utilizado pela primeira vez no início dos anos 2000, por Nick Pelling, ele que é britânico e desenvolvedor de jogos digitais. Todavia, essa expressão ganhou maiores proporções a partir de 2010. Antes de chegar ao ambiente educacional, a *Gamificação* ganhou popularidade nas organizações empresariais, que visavam receber lucros, atraindo seus clientes com estratégias de marketing, por exemplo, utilizando o sistema de pontuação dos cartões de crédito e das milhas aéreas.

É importante salientar que, gamificar difere de jogar, visto que na *Gamificação* utilizam-se as ferramentas que estão presentes nos jogos em ocasiões de não jogo. Desse modo, a *Gamificação*, metodologia de aprendizagem ativa contemplada neste trabalho de pesquisa, é similar aos jogos, ou seja, recorre aos elementos existentes nestes, os quais são voltados ao desenvolvimento da aprendizagem do aluno. Sendo desta maneira, o professor um mediador, enquanto o aluno está no centro desse processo.

Além disso, Borba, Almeida e Gracias (2018, p. 53) enfatizam que:

O ser humano parece ser aficionado por tecnologias. Esse apreço se dá, principalmente, pela necessidade de adaptação ao seu cotidiano. Na Educação não é diferente. Algumas tecnologias são desenvolvidas tendo como objetivo o seu uso no ensino e na aprendizagem, como jogos educacionais, softwares e aplicativos para dispositivos móveis.

É importante frisar ainda que, para utilizar a *Gamificação*, não necessariamente precisamos usar recursos digitais, é bem verdade que a utilização deles é de fundamental importância no meio educacional. Todavia, podemos realizar aulas gamificadas recorrendo a diversos recursos, inclusive os analógicos, como os materiais concretos, consoante a realidade do contexto educacional em que estão inseridos, professor e alunos.

Nesse contexto, o conhecimento Matemático é algo que se constrói de forma ativa, e o professor é o mediador nessa construção. Desse modo, o desafio para nós, professores de Matemática, é mudar a forma de pensar e de ensinar essa disciplina. Ou seja, é preciso que, venhamos nos disponibilizar a trazer para o aluno, formas diferenciadas e atrativas de ensino e aprendizagem, visando com isso despertar o interesse dele pela Matemática. Para isso, faz-se necessário promover caminhos que conduzam esses alunos a se conhecerem e a se aproximarem mais, tanto uns dos outros, como também do professor.

Dessa maneira, associada ao uso de Tecnologias Digitais Móveis, está a implementação de metodologias de aprendizagem ativa, as quais se apresentam como caminhos a serem explorados, na sala de aula do professor de Matemática, de modo que conduzam o aluno, nativo digital, ao seu desenvolvimento ativo, bem como no aprimoramento de conhecimentos já adquiridos ao longo da sua vida, e na construção de novos conhecimentos.

Comungando dessa mesma ideia, pesquisas relacionadas à utilização das metodologias de aprendizagem ativa, têm sido desenvolvidas no contexto da sala de aula de Matemática, e comprovada a eficiência dessas metodologias inovadoras, dentre várias outras, a seguir, destacaremos algumas delas.

Santos (2018), apresenta um estudo sobre a aprendizagem baseada em Projetos, uma metodologia de aprendizagem ativa. Esse estudo foi realizado na aula de Matemática com alunos do Ensino Médio, objetivando melhorar o desempenho dos alunos na disciplina. Conforme essa autora, a referida metodologia possibilita o desenvolvimento de competências técnicas necessárias para a resolução de problemas. Com a realização dessa pesquisa evidenciou que, com a metodologia utilizada, o aluno “[...] atua como protagonista, responsável pela construção e reconstrução de seu conhecimento” (SANTOS, 2018, p. 26).

Bellotto (2019), apresenta um estudo realizado sobre a utilização de metodologias de aprendizagem ativa, combinadas ao Ensino Híbrido, a partir da realização de sequências didáticas, sobre o conteúdo de Geometria Plana e Geometria Analítica, em ambientes, como a biblioteca, a sala de projeção e de Informática e o pátio da escola. Essa pesquisa foi desenvolvida com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental e da 3ª série do Ensino Médio, a qual buscou identificar aspectos relacionados ao desenvolvimento da autonomia dos alunos,

através da personalização do ensino da Matemática. Com a realização dessa pesquisa evidenciou que o uso das novas Tecnologias Digitais na sala de aula, influenciam “[...] as transformações na forma de ensinar e os modelos de formação e interações educativas começam a fazer parte da rotina escolar e conseqüentemente, os ambientes de aprendizagem acabam mudando” (BELLOTTO, 2019, p. 42).

Melo (2020), realizou um estudo sobre metodologias de aprendizagem ativa baseadas em Resolução de Problemas. Ela desenvolveu o estudo com 15 alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, em que trabalhou os conceitos de potenciação e radiciação. A partir do desenvolvimento das atividades, verificou que foram utilizadas estratégias diferentes para resolver os problemas em grupo. Com a realização desse estudo, evidenciou a possibilidade de contribuir para a construção do conhecimento dos alunos de forma ativa, dado que nessa abordagem metodológica o professor é “[...] um mediador com a responsabilidade de preparar recursos que coloquem o aluno no centro do processo de ensino e aprendizagem” (MELO, 2020, p. 33).

Assim, a partir desse recorte dessas pesquisas realizadas sobre metodologias de aprendizagem ativa, nota-se a importância de continuarmos pesquisando sobre o uso dessas metodologias, no âmbito educacional. Uma vez que, ainda temos muito a explorar em relação a essa temática que, é a utilização de metodologias inovadoras de ensino e aprendizagem, associadas ao uso de Tecnologias Digitais Móveis, foco da nossa pesquisa que se estrutura nos estudos de Moran (2012, 2013, 2018), este que é um defensor das metodologias de aprendizagem ativa e trata da inserção de Tecnologias Digitais no meio educacional.

Para alcançarmos os objetivos aqui propostos, além de aulas gamificadas, realizamos atividades envolvendo a metodologia ativa *Instrução por Pares (Peer Instruction)* desenvolvida por Mazur (2015), a qual é subdividida em três momentos distintos: 1º) Pré-aula – São disponibilizados, aos alunos, materiais sobre o conteúdo a ser estudado, previamente, em formatos diversos, como textos, vídeos, *links* de *sites*, podcast e algumas questões referentes ao conteúdo; 2º) Aula – Neste momento, o professor faz uma breve explanação sobre o conteúdo, e em seguida os alunos são submetidos a resolução de algumas questões, que podem acontecer de maneira individual, e/ou em grupo, de acordo com os níveis de acertos deles; 3º) Pós-aula – São aplicados questionários relacionados ao conteúdo estudado, visando obter informações a respeito da aprendizagem dos alunos.

Vale ressaltar que, enquanto as pesquisas supracitadas aconteceram de maneira presencial, a nossa se desenvolveu a partir de aulas remotas de maneira síncrona, via *Google Meet*, e assíncrona, sendo disponibilizados, os materiais sobre os conteúdos a serem estudados

previamente. Além disso, o tempo todo utilizamos o aparelho celular, com aplicativos e plataformas digitais, também utilizados para o armazenamento de conteúdos como o *Padlet*, que existe tanto como aplicativo, quanto em sua versão na *Web*. Bem como, o grupo acadêmico de *Whatsapp*, que além de ser utilizado para a comunicação, foi útil para disponibilizar conteúdos também. Os aplicativos para celular, utilizados durante o desenvolvimento das aulas gamificadas durante a pesquisa foram, o *Kahoot* e o *Socrative*, ambos de perguntas e respostas, os quais também têm suas respectivas versões na *Web*, podendo assim ser utilizados também em outros equipamentos digitais como o *notebook*, por exemplo.

Além dos vídeos gravados no G Suíte, foram analisados os gráficos e tabelas, gerados pelos aplicativos e plataformas digitais, com os resultados das atividades realizadas durante a pesquisa. No decorrer da nossa pesquisa, recorreremos à plataforma *Google forms*, e ainda tivemos a realização de entrevistas semiestruturadas, de maneira individual, com os alunos participantes, visando obter informações mais detalhadas sobre as potencialidades e limitações das plataformas e aplicativos utilizados, bem como em relação à abordagem metodológica utilizada.

## 4 METODOLOGIAS DE APRENDIZAGEM ATIVA

Neste capítulo discorreremos sobre a temática, metodologias de aprendizagem ativa. Com base nos estudos de Moran (2012, 2013, 2018), trataremos sobre os conceitos que envolvem essas metodologias tão importantes no meio educacional, na atualidade, principalmente com o advento das Tecnologias Digitais Móveis, a saber, os celulares inteligentes, em alta na sociedade da informação e do conhecimento. Na oportunidade, abordaremos a relevância da inserção dessas metodologias inovadoras, no contexto da sala de aula de Matemática, para o desenvolvimento da aprendizagem do aluno, jovem protagonista.

### 4.1 Metodologias de aprendizagem ativa e o fazer docente

O mundo está em constante evolução, principalmente com o advento da tecnologia. No entanto, se pararmos um pouco e prestarmos atenção, a nossa escola continua a mesma de décadas anteriores, principalmente em nosso país. Essa percepção é nítida, desde a organização física da sala de aula, como os móveis estão arrumados, até as metodologias de ensino e aprendizagem aplicadas. Com as cadeiras enfileiradas, a visão dos alunos sendo “nuca a nuca”, e o professor sempre à frente sendo, o “dono da fala”, enquanto os alunos apenas escutam e tentam replicar o que lhes foi transmitido pelo professor, produzindo assim, uma aprendizagem “mecânica”.

Nesse sentido, estamos falando de uma metodologia tradicional, arcaica, uma educação bancária, como diz Freire (2020), onde se acreditava que o aluno chegava à escola sem saber de nada, como um “recipiente vazio”. Sendo, desse modo, preenchido com os conhecimentos transmitidos pelo professor, detentor do saber. Contudo, Freire (2014, p. 27) enfatiza que:

O ensino ‘bancário’, que deforma a necessária criatividade do educando e do educador, o educando a ele sujeitoado pode, não por causa do conteúdo cujo ‘conhecimento’ lhe foi transferido, mas por causa do processo mesmo de aprender, dar, como se diz na linguagem popular, a volta por cima e superar o autoritarismo e o erro epistemológico do ‘bancarismo’.

Preocupando-se com o modo como o aluno aprende, esse mesmo autor nos faz refletir que, ensinar vai para além de trabalharmos o conteúdo em sala de aula, de maneira superficial. A concepção de ensinar, para ele, é produzir meios que conduzam o aluno a aprender criticamente, de maneira que desenvolva a curiosidade e conseqüentemente a criatividade. Desse modo, se faz necessário o desenvolvimento de uma verdadeira aprendizagem, em que os

alunos transformem-se, de forma gradativa, em sujeitos participantes da construção e da reconstrução do seu próprio conhecimento, atuando ativamente junto ao professor que é também, sujeito nesse processo (FREIRE, 2014).

Continuando com esse mesmo pensamento, sobre a verdadeira aprendizagem do aluno, Moran (2018, p. 2), amplia a nossa visão enfatizando que:

A aprendizagem é ativa e significativa quando avançamos em espiral, de níveis mais simples para mais complexos de conhecimento e competência em todos as dimensões da vida. Esses avanços realizam-se por diversas trilhas com movimentos, tempos e desenhos diferentes, que se integram como mosaicos dinâmicos, com diversas ênfases, cores e sínteses, frutos das interações pessoais, sociais e culturais em que estamos inseridos.

Não obstante, esse mesmo autor enfatiza que a metodologia predominante no ensino é a dedutiva, em que o professor transfere o conhecimento ao aluno e, na sequência, este deve replicá-lo de forma bem específica. Ele não desmerece essa metodologia, no entanto, realça que a aprendizagem mais profunda acontece quando se dá por intermédio de experimentações e questionamentos, de modo que conduza o aluno a desenvolver seu próprio pensamento e amplie sua visão para a construção do seu conhecimento. Nesse sentido, Dewey (1979, p. 230), preocupado com o desenvolvimento de uma aprendizagem ativa e significativa, afirma que: “Compete aos educadores proporcionar um ambiente em que esse alcance maior de uma experiência possa ser fartamente estimulado e eficazmente mantido em constante atividade”.

Entretanto, sabemos que o ser humano, enquanto ser inacabado, e em constante evolução, é sociável e aprende a partir da interação com as outras pessoas, no meio em que vive. Conforme apresenta Vygotsky (1991, p. 41), nos resultados de suas pesquisas sobre o comportamento e desenvolvimento da criança, dizendo que: “a internalização das atividades socialmente enraizadas e historicamente desenvolvidas constitui o aspecto característico da psicologia humana”. Assim, na maioria das vezes, o ser humano reproduz exatamente o que é vivido. Nós, enquanto professores, não diferimos, muitas vezes replicamos o dia a dia da sala de aula, exatamente como acontecia em nossa época de alunos da Educação Básica, ditando regras, definindo tudo ao nosso modo, sem nos preocuparmos de fato com o mais importante, a formação integral do aluno.

E, por que não falarmos da Educação Superior, em se tratando dos cursos de licenciaturas, que deixam muitas vezes a desejar, no que tange ao tratamento das metodologias inovadoras a serem utilizadas na sala de aula, não preparando o futuro professor para atuar com alunos, do futuro, na Educação Básica? Acarretando assim, a frustração desse docente ao chegar



na sala de aula, muitas vezes desprovido de métodos inovadores, e ferramentas que o ajudem no desenvolvimento de uma aprendizagem significativa para o seu aluno.

O professor é peça chave na abertura desse mundo de inovação e construção do conhecimento. Contudo, muitas vezes por querer permanecer em sua “zona de conforto”, não busca aperfeiçoar seus métodos e práticas de ensino e, continua ministrando aulas cansativas, e monótonas. Muitas vezes, não quer aventurar-se em novas práticas, por temer o desconhecido, não conhece e não se deixa apresentar às novas metodologias, não procura ver o que está acontecendo ao seu redor, ficando para trás em suas atitudes e práticas, ou seja, não procura evoluir o fazer de sua profissão.

Nesse sentido, é bom lembrar que o conhecimento não é estático, ele é dinâmico, e o professor precisa acompanhar a evolução desse conhecimento, visto que a formação docente não se limita a um curso de formação inicial, e muito menos a um curso de extensão, é um aprendizado contínuo. Além disso, Neves e Bittar (2014, p. 4) apontam que: “a construção de conhecimentos de cada um torna-se determinante na constituição da identidade profissional”.

Nessa mesma perspectiva, salientamos a importância de fazermos uma reflexão acerca do papel do professor na sociedade atual, como enfatiza Moran (2018, p. 21), quando diz que: “o papel do professor hoje é muito mais amplo e complexo. Não está centrado só em transmitir informações de uma área específica; ele é principalmente designer de roteiros personalizados e grupais de aprendizagem e orientador/mentor de projetos profissionais e de vida dos alunos”.

Pensando nisso, nós professores, necessitamos aprender um pouco mais a cada dia, nos atualizando sobre o que está sendo estudado pela comunidade científica, seja a partir da nossa participação em congressos, em cursos de formação continuada, nas realizações de pesquisas, lendo artigos e até mesmo com nossos alunos, na sala de aula. É importante, termos a humildade de enxergar que nossos alunos também têm algo a nos ensinar, principalmente enquanto nativos digitais, e através dos conhecimentos adquiridos em sua vivência de mundo.

Desse modo, é fundamental que o professor conheça bem o seu aluno, principalmente, no tocante aos seus conhecimentos prévios, que devem ser valorizados e cultivados para que se transformem em uma aprendizagem significativa, ou seja, uma aprendizagem que faça sentido para a sua vida desse aluno. Sobre isso, Moran (2018, p. 6) salienta que:

Além de conhecê-los, acolhê-los afetivamente, estabelecer pontes, aproximar-se do universo deles, de como eles enxergam o mundo, do que eles valorizam, partindo de onde eles estão para ajudá-los a ampliar sua percepção, a enxergar outros pontos de vista, a aceitar desafios criativos e empreendedores.

É importante atentarmos então, às mudanças que estão acontecendo em nosso planeta, principalmente relacionadas à educação, como ela está sendo trabalhada e/ou desenvolvida. Diariamente novos métodos são testados e comprovados os seus êxitos, a partir da realização de pesquisas no âmbito do contexto escolar. Neste sentido, Borba, Almeida e Gracias (2018, p. 21), corroboram enfatizando que, essas pesquisas:

[...] são impulsionadas por problemas diversos e por questões a serem discutidas, investigadas e modificadas, cujos objetivos podem envolver a compreensão histórica como se dão [ou não] as mudanças na sala de aula, analisar as relações existentes nesse contexto e até propor metodologias diferenciadas para colaborar com o ensino e a aprendizagem escolar.

Nesta perspectiva, para que a educação consiga evoluir com resultados satisfatórios, é importante pensar no aluno como um ser em desenvolvimento, e refletir como se dá a aprendizagem dele, observando que: “as pesquisas atuais da neurociência comprovam que o processo de aprendizagem é único e diferente para cada ser humano, e que cada pessoa aprende o que é mais relevante e o que faz sentido para si, o que gera conexões cognitivas e emocionais” (MORAN, 2018, p. 2).

Estudos científicos comprovam que, a utilização das metodologias ativas na educação, desenvolve uma aprendizagem efetiva no aluno, já que ele é o centro nesse processo, sendo o professor um mediador, entre esse aluno e o conhecimento. Nesse sentido, Silva (2018) aponta que as metodologias ativas propõem colocar o aluno no centro do processo de ensino e aprendizagem, de modo que ele passe a atuar como um ser ativo, com mais autonomia no desenvolvimento da sua própria aprendizagem.

Nessa lógica, Moran (2018) enfatiza que as metodologias de aprendizagem ativa são, bem aceitas no meio educacional. Além disso, compreendemos, através de sua visão que, apesar de parecer uma novidade, elas vêm sendo desenvolvidas e estudadas, desde o século passado, por vários teóricos importantes, como Freire (2014), Dewey (1979), Vygotsky (1991), entre tantos outros, que deram suas contribuições à educação e conseqüentemente à sociedade. Estes, demonstram em seus estudos, que o ser humano aprende de maneira eficaz quando é motivado a aprender por meio de uma participação ativa durante o processo de aprendizagem, e ainda quando o conhecimento a ser adquirido faz sentido a sua vida, a sua realidade (MORAN, 2018).

Diante de tudo que foi dito, é importante enfatizarmos a necessidade de inovar a prática docente, e ter um olhar ampliado para as mais diversas metodologias que estão sendo pesquisadas e comprovada a sua eficácia no desenvolvimento do ensino do professor e da aprendizagem do aluno. De modo que, esse aluno tenha progresso em sua formação, de maneira

integral. Nesse sentido, o uso das metodologias de aprendizagem ativa, em sala de aula, tem apresentado resultados eficientes, promovendo a construção do conhecimento de forma ativa.

#### **4.2 Metodologias ativas: Caminhos para uma aprendizagem significativa**

“O sucesso do aluno é o sucesso do professor!” Esta é uma frase que virou clichê no meio educacional. Isso porque, na maioria das vezes, o aluno se espelha nas atitudes que o seu professor costuma ter na sala de aula, visto que este é um formador de opiniões. Por isso, é importante que o professor atente a ser o melhor exemplo para o seu aluno, e não apenas isso, mas que também se preocupe com a construção do conhecimento dele, de maneira que faça sentido a sua vida.

Pensando nisso, Moran (2012, p. 55) adverte que “os alunos só terão sucesso na escola, no trabalho e na vida social se tiverem autoconfiança e autoestima”. Partindo desse pressuposto, faz-se necessário que o professor reflita como se dá a aprendizagem do aluno, e como conduzi-lo a um melhor desenvolvimento de sua autonomia, competências e habilidades, necessárias para ele poder atuar em uma sociedade altamente evoluída e tecnológica. Nessa busca, o uso de metodologias de aprendizagem ativa tem se mostrado importante no desenvolvimento da aprendizagem desse aluno e bem convidativas a serem utilizadas no meio educacional.

É importante destacar que a aprendizagem não se justifica em fins, mas, em meios, ou seja, a aprendizagem é um processo que se desenvolve de maneira contínua, a partir do contato com pessoas e lugares diferentes. Nesse sentido, o aprender se dá quando acontece uma transformação do indivíduo que, ao estar em contato com informações e experiências, pode ampliar sua visão de mundo e/ou aprofundar seus conhecimentos, de maneira que o possibilite confirmar o que já sabe, rejeitar visões equivocadas, construir conhecimentos novos e pontos de vista diferentes (MORAN, 2013).

Continuando nessa perspectiva, Moran (2018) enfatiza que toda aprendizagem é ativa em algum grau, isso porque requer tanto do aluno, quanto do professor, motivações internas e externas. Sendo estas, desde a seleção dos conteúdos a serem trabalhados em sala de aula, até a avaliação. Ele ainda aponta que: “os processos de aprendizagem são múltiplos, contínuos, híbridos, formais e informais, organizados e abertos, intencionais e não intencionais” (MORAN, 2018, p. 3). Ou seja, vários são os caminhos que conduzem o ser humano a aprender. Não obstante, a aprendizagem formal, intencional, que acontece no ambiente escolar, é o foco de muitas pesquisas que vêm sendo desenvolvidas, com o intuito de buscar metodologias inovadoras e eficazes, que ajudem a facilitar o desenvolvimento desse processo.

Com a utilização de metodologias ativas, o aluno deixa de ser aquele ser passivo, de outrora, com metodologias tradicionais, nas quais o docente transfere o conhecimento por meio de aulas expositivas, entregando tudo “mastigado” ao aluno, o que não é proibido, pois, pode facilitar a compreensão dele sobre o assunto trabalhado. No entanto, o professor estará tolhendo a oportunidade de construção do conhecimento desse aluno ao transferir-lhe, como um pacote pronto, o seu próprio entendimento de mundo (MORAN, 2012).

Assim, se faz necessária a incorporação de métodos inovadores de ensino e aprendizagem no âmbito educacional, que conduzam o aluno ao desenvolvimento de sua própria aprendizagem. Pois, na aprendizagem ativa esse aluno aprende conteúdos que fazem sentido ao seu desenvolvimento de modo integral, de maneira que ele se torne um cidadão atuante na sociedade em que está inserido. É importante reafirmar que, com o uso de metodologias de aprendizagem ativa, o aluno é o centro no processo de ensino e aprendizagem, conforme ilustra a Figura 3.

**Figura 3** – Modelo de ensino e aprendizagem com a utilização das metodologias ativas



**Fonte:** Elaborada pela autora com base em Zimmerman (2016).

Conforme elucidada a Figura 3, com a utilização de metodologias de aprendizagem ativa na sala de aula, o aluno torna-se protagonista na construção do seu próprio conhecimento, e o professor é responsável por mediar esse processo, enquanto a escola, ela precisa contribuir de maneira eficaz, para que tudo isso aconteça.

Reafirmando então, a importância de incorporar metodologias de aprendizagem ativa na sala de aula, Moran (2018, p. 4), enfatiza que “as metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor”. Para o autor,

metodologias de aprendizagem ativa são caminhos que conduzem o aluno ao pleno desenvolvimento de competências e habilidades de forma ativa. Ou seja, o aluno é o protagonista da sua própria aprendizagem, ele aprende de maneira ativa no processo de construção do conhecimento, passando a ser ativo, autônomo e competente.

Nessa mesma perspectiva, esse autor pontua dois conceitos importantes para a aprendizagem, sendo: aprendizagem ativa e aprendizagem híbrida. Ele conceitua as metodologias ativas como: “[...] estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida” (MORAN, 2018, p. 4).

Para ele, a aprendizagem formal se constrói por meio de um processo que envolve três movimentos ativos e híbridos, são estes: A construção individual – nesta o próprio aluno perfaz seu caminho; A construção grupal – na qual o aluno aprende, a partir da interação e compartilhamento de saberes, seja com seus pares, e/ou professores; A construção tutorial – nesta, o aluno aprende a partir da orientação de pessoas mais experientes, como os professores que, no que lhes concernem, recorrem à curadoria, mediação e mentoria.

Dessa forma, nossa pesquisa se encaixa dentro desses três movimentos ativos e híbridos, citados pelo autor, em razão de que, as atividades realizadas nesta investigação requeriam momentos individuais e colaborativos, por parte dos alunos, ao passo que a pesquisadora, fez o papel de mediadora entre os alunos e o conhecimento, realizando a curadoria dos conteúdos, e mentoreando esses sujeitos da pesquisa, durante o desenvolvimento desta.

Moran (2018), ainda nos apresenta uma aprendizagem personalizada, em que para o aluno é a oportunidade de construir caminhos que o oriente ao desenvolvimento de sua personalidade, de modo a ampliar sua visão de mundo. Promovendo com isso, a liberdade de pensamento e autonomia, na expectativa de encontrar respostas para seus questionamentos e indagações, e relacioná-las à construção do seu projeto de vida e à perspectiva de futuro. Já para os professores e a escola, a personalização é conhecer às necessidades e interesses desse aluno, jovem protagonista, e ajudá-lo no desenvolvimento de suas competências e habilidades, motivando-os na realização dos seus sonhos e projetos (MORAN, 2018).

É importante lembrar que Projeto de Vida, enquanto disciplina da Base Diversificada, é um dos componentes curriculares transversais, que está presente em muitas instituições de ensino da Educação Básica, inclusive, na Escola Cenário da nossa pesquisa. Nesta, o modelo de ensino e aprendizagem é desenvolvido a partir do Projeto de Vida do aluno. Desse modo, a escola, em conjunto com seus professores e colaboradores, volta-se ao desenvolvimento de práticas que ajudem esse aluno “[...] a rever o passado, a situar-se no presente e a projetar

algumas dimensões do futuro” (MORAN, 2018, p. 7). Para esse autor, os professores e as atividades desenvolvidas, podem contribuir com o desenvolvimento do autoconhecimento do aluno, ajudando-o a tornar-se um ser autônomo, e motivado a lutar por realizações em todos os aspectos da sua vida.

Discorrendo ainda sobre aprendizagem personalizada, Moran (2018), nos apresenta a aprendizagem compartilhada, a qual é bem pertinente na era da informação e comunicação. Pois, ao desenvolver atividades em grupo, os alunos podem aprender com seus pares, seja presencial ou com a utilização de meios tecnológicos. Além disso, o engajamento dos alunos, tanto com seus pares, quanto com o professor, durante as aulas, é fundamental. Na oportunidade, o docente orienta e supervisiona, ajudando a promover o desenvolvimento de confiança, empatia, solidariedade e otimismo da turma.

Dessa maneira, o professor estará conduzindo o aluno a desenvolver um aprendizado em espiral, como já foi citado anteriormente. Nesse, ele aprende os conteúdos de forma gradativa, de acordo com sua relevância, durante o processo de construção do conhecimento, o que é muito importante para dar conta dos objetivos propostos à escola do século XXI. Além de poder, conduzir o aluno, ao desenvolvimento de uma das competências descritas na Base Nacional Comum Curricular que diz: “Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários” (BRASIL, 2017, p. 10).

Há uma grande variedade de metodologias de aprendizagem ativa, com estratégias e técnicas diferentes, que vêm sendo trabalhadas na sala de aula, por exemplo: Aprendizagem Baseada em Jogos (*Game Based Learning*); Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem Based Learning – PBL*); Contação de histórias (*storytelling*); Sala de aula invertida (*Flipped classroom*); Gamificação (*Gamification*); Instrução por pares (*Peer Instruction*); Aprendizagem baseada em projetos (*Project-based learning*), entre outras.

Dentre as metodologias de aprendizagem ativa acima citadas, destacamos:

- Sala de aula invertida (*Flipped classroom*): estratégia de ensino híbrido, desenvolvida pelos professores Bergmann e Sams (2018), em que o professor disponibiliza os conteúdos previamente, principalmente em vídeos, para que os alunos possam estudar antes da aula, e finalmente no momento da aula esses alunos podem tirar suas dúvidas, acerca do assunto estudado tanto com o professor, quanto com os outros alunos, ou seja, inverte-se a aula tradicional. Aqui, o aluno ao invés de estudar o conteúdo na sala de aula, estuda-o em casa e, durante a aula, resolve atividades e esclarece suas dúvidas com o auxílio do professor. Nesse sentido, Moran (2018, p. 14) corrobora acrescentando que:

Há materiais disponíveis sobre qualquer assunto, recursos que o aluno pode percorrer por ele mesmo, no ritmo que for mais adequado. O docente propõe o estudo de determinado tema e o aluno procura as informações básicas na internet, assiste a vídeos e animações e lê os textos que estão disponíveis na web ou na biblioteca da escola.

- Aprendizagem Baseada em Problemas (*PBL – Problem Based Learning*): metodologia de aprendizagem ativa, criada na década de 1960 no Canadá. Nesta, o professor apresenta problemas aos alunos, para que estes discutam, realizem pesquisas, e encontrem as possíveis soluções para a situação proposta (ALCANTARA, 2020). Além disso, pode ser trabalhada individualmente e em grupo, abordando temas diversos e, de acordo com a temática, envolver diferentes disciplinas, formando um estudo transdisciplinar. São vários os benefícios de aprendizagem com a utilização dessa metodologia ativa. Todavia, é importante que o professor atente para às discussões entre os alunos, observando se eles compreenderam o problema, e se já conhecem estratégias para resolvê-lo, caso contrário, é interessante que esse ponto seja trabalhado. Moran (2018, p.16), ainda realça que:

A PBL tem como inspiração os princípios da escola ativa, do método científico, de um ensino integrado e integrador dos conteúdos, dos ciclos de estudo e das diferentes áreas envolvidas, em que os alunos aprendem a aprender e preparam-se para resolver problemas relativos às suas futuras profissões.

Além disso, Huanca (2014) pontua que a utilização da Resolução de Problemas nas aulas de Matemática é importante, pois permite que o professor da disciplina conheça as capacidades e limitações dos alunos, em relação aos conhecimentos matemáticos que eles já possuem. O que permite a esse docente, planejar suas aulas de maneira assertiva, partindo do ponto que o aluno já sabe.

- Gamificação (*Gamification*): similar aos jogos, a *Gamificação* utiliza-se das ferramentas existentes nesses, no entanto, voltadas para o desenvolvimento da aprendizagem do aluno. Nesse sentido, Moran (2018, p. 21) enfatiza que a utilização de jogos, bem como das “[...] aulas roteirizadas com a linguagem de jogos (gamificação) estão cada vez mais presentes na escola e são estratégias importantes de encantamento e motivação para uma aprendizagem mais rápida e próxima da vida real”. Nessa mesma perspectiva, Alcantara (2020), aponta que essa metodologia, quando bem utilizada, pode proporcionar, dentre tantos benefícios, a criatividade e a interatividade entre os alunos, professores e recursos tecnológicos, quando utilizados: a autonomia e o protagonismo juvenil; o espírito de liderança e o trabalho em equipe; o engajamento; e

a livre construção e motivação do aprendizado. A *Gamificação* pode ser utilizada em abordagens diversas, como: em contação de histórias (*storytelling*); na aplicação de jogos (digitais e/ou analógicos), e desafios que estimulem a competição e/ou a colaboração, de forma positiva entre os alunos; a utilização do sistema de recompensas e o *feedback* instantâneo. Contudo, para que esses benefícios sejam alcançados, se faz necessário um bom planejamento do professor, que se torna um mediador nesse processo de ensino e aprendizagem, enquanto o aluno é o centro, envolvido de maneira prática e ativa. Existem diversos aplicativos e plataformas digitais que utilizam *Gamificação*, como o *Mentimeter*, o *Socrative*, o *Plickers* e o *Kahoot*, dentre outros.

- Instrução por Pares (*Peer Instruction*):<sup>8</sup> metodologia de aprendizagem ativa, desenvolvida pelo professor de Física Eric Mazur, da Universidade Harvard, utilizada pela primeira vez em 1991. De acordo com Mazur (2015, p. 10) essa metodologia “conduz os estudantes a um melhor desempenho na resolução de problemas convencionais [...] essa abordagem também torna o ensino mais fácil e mais gratificante”. Segundo o autor, essa metodologia objetiva principalmente a interação entre os alunos e o foco nos conceitos a serem estudados. Sendo subdividida em três momentos distintos: 1º) Pré-aula (antes da aula) – São disponibilizados, ao aluno, alguns materiais referentes ao conteúdo para serem estudados previamente, dentre outros podemos citar: textos, vídeos, *links* de *sites*, podcast, e algumas questões; 2º) Aula (durante a aula) – O professor faz uma breve retomada do assunto, em seguida os alunos são submetidos à resolução de questões de maneira individual. Durante esse momento, medem-se os níveis de acertos desses alunos, pois o *feedback* é imediato, num sistema de votação, podendo recorrer a aplicativos, como o *Kahoot* e o *Socrative*, dentre tantos outros. De acordo com Mazur (2015), ainda podemos simplesmente pedir aos alunos que levantem uma de suas mãos durante a aplicação dessa metodologia, como ele mesmo fez em suas aulas. Com a obtenção do resultado, temos duas situações: caso o nível de acertos seja inferior a, 30%, o professor retoma a explicação do conteúdo, e submete os alunos a resolverem a mesma questão novamente ou outra semelhante; já se nível de acertos for entre 30% e 70%, os alunos serão orientados a formar duplas, e/ou grupos de três ou quatro alunos, para explicarem uns aos outros como resolveram a questão. Ou seja, alunos que obtiveram diferentes respostas fazem um estudo da

---

<sup>8</sup> Mais informações podem ser encontradas em: PEER INSTRUCTION – Metodologia Ativa no Processo de Ensino-Aprendizagem – PUCPR. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=xvOvpE\\_jmjl](https://www.youtube.com/watch?v=xvOvpE_jmjl)>. Acesso em: 22 abr. 2020.



temática, juntos. É importante ressaltar que, durante a formação das equipes, o professor precisa certificar-se de que, pelo menos um membro da equipe tenha respondido à questão corretamente. Na sequência os alunos são submetidos a resolverem a mesma questão novamente ou outra semelhante. Em ambas as situações, o professor finaliza fazendo uma breve explanação da resolução da questão e passa para outra, considerada mais complexa, ou simplesmente parte para o próximo tópico a ser estudado. 3º) Pós-aula (após a aula) – É fornecido um questionário referente ao tema trabalhado na sala de aula, para que os alunos respondam, reforçando assim, o seu aprendizado, o qual também serve como um *feedback* da aprendizagem dos alunos para o professor.

Moran (2018, p. 12) destaca que, “a combinação de metodologias ativas com tecnologias digitais móveis é hoje estratégica para a inovação pedagógica”. Desse modo, as metodologias ativas, *Instrução por Pares* e *Gamificação*, são objetos de estudo nesta pesquisa, em conjunto com a utilização de aplicativos de celular, visando verificar suas potencialidades e limitações na aprendizagem de Área e Perímetro.

É importante ressaltar que Mazur (2015), em sua experiência, aborda questões conceituais relacionadas à Física, já em nossa pesquisa, essa metodologia foi adaptada ao ensino de Matemática, utilizando as equações e cálculos de maneira simples e objetiva, conduzindo os alunos a refletirem acerca dos conteúdos que envolvem Geometria plana e, Grandezas e Medidas, a saber, Área e Perímetro de figuras geométricas planas, a partir de questões contextualizadas.

Nessa perspectiva, nos trazendo a ideia de trabalharmos com questões contextualizadas na aprendizagem desses conteúdos matemáticos, Maciel (2015, p. 105), pontua que:

Levando em conta o aspecto utilitário ou das aplicações, podemos então fazer referência a vários campos com os quais é possível estabelecer uma contextualização Matemática, a exemplo do cotidiano; do campo científico, do profissional; da esfera econômica, seja no aspecto da microeconomia, como aquela do orçamento familiar, seja no âmbito da macroeconomia; da política; da cultura e das artes, sem falar da Matemática encontrada na natureza [...].

Nesse sentido, em nossa pesquisa as questões foram trabalhadas de maneira contextualizada, considerando o campo do cotidiano, do profissional e da esfera econômica. Visando conduzir o aluno a compreender a Matemática como uma ciência que está presente no dia a dia das pessoas, apresentando sua importância de diversas maneiras, e espaços.

### 4.3 A influência das metodologias ativas na construção do conhecimento matemático

Estamos vivenciando a era digital, e com o advento da telefonia móvel, a comunicação e a interação entre as pessoas tornam-se mais fácil, como também a forma que recebemos as mais diversas informações a cada dia. No entanto, mesmo com tanta facilidade que a tecnologia digital oferece, inclusive nos estudos, e nos cursos à distância, que promovem uma formação personalizada, estamos diante de uma geração menos preparada.

Por isso, há a necessidade de intervirmos, enquanto professores, no meio educacional, pensando não apenas em atrair a atenção do aluno, com aulas dinâmicas, o que é ótimo, mas também, promovendo aulas que tenham a intenção de tornar esse aluno um ser pensante. Ou seja, um ser crítico e questionador na busca pela construção do seu conhecimento, de maneira que no futuro bem próximo, intervenha no mundo em que vivemos e, consiga promover uma melhor qualidade de vida à humanidade.

Pensando nisso, podemos dizer que na época em que estamos vivendo, a sociedade anseia por jovens autônomos, solidários e competentes. Os quais, conforme os quatro pilares da educação, aprendam a conhecer, aprendam a fazer, aprendam a conviver, e aprendam a ser (DELORS *et al.*, 2006). Contudo, é importante refletirmos, se o nosso trabalho está tendo frutos, se estamos alcançando nossos objetivos enquanto professores, ou simplesmente estamos maquiando o fazer pedagógico, em que “professores fingem que ensinam, enquanto alunos fingem aprender conteúdos matemáticos”.

Desse modo, podemos pensar que tudo começa com o objetivo que pretendemos alcançar, e em se tratando da educação, enquanto professores de Matemática, principalmente da Educação Básica, faz-se necessário nos questionarmos, e repensarmos os objetivos da nossa profissão, os objetivos da escola. Nesse sentido, Moran (2015, p. 17) adverte que:

As metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa.

Ao fazer o planejamento de aula, é importante que o professor de Matemática reflita acerca da condição do jovem aluno, em busca da realização dos seus sonhos e Projetos de Vida. Sobretudo, pensar que com o avanço tecnológico, muita coisa mudou, inclusive as profissões, as quais estão evoluindo para a era digital. Com isso, muitas profissões deixaram de existir,

enquanto outras novas estão surgindo, e requerem habilidades voltadas para o mundo tecnológico digital.

Assim, é interessante pensar, enquanto professor, em dar a melhor formação a esse aluno, uma formação que ele desenvolva habilidades e competências, indispensáveis neste século. De modo que possa enfrentar a competitividade presente no mundo do trabalho, de maneira mais justa e igualitária. Respeitando, contudo, o seu próximo, colocando-se sempre no lugar do outro de forma empática.

Vale apenas lembrar que, nas metodologias ativas o aluno é parte fundamental no processo da construção do conhecimento, pois a aprendizagem não é do professor da disciplina, ela é desse aluno protagonista. Além disso, Moran (2018, p. 4) evidencia que o papel do professor “é ajudar os alunos a irem além de onde conseguiriam ir sozinhos, motivando, questionando, orientando”.

Nessa mesma perspectiva, Silva (2018, p. 75) corrobora afirmando que:

Uma metodologia ativa propõe de forma harmoniosa a inserção de uma pessoa na centralidade do processo, convocando para a construção da aprendizagem. Trata-se de uma modalidade que reconhece e potencializa a participação ativa e colaborativa e, desse modo, mobiliza para alterar percursos e garantir resultados.

Todavia, não é difícil perceber que, no dia a dia da sala de aula, o professor vem preocupando-se em cumprir com os conteúdos previstos pelo sistema de ensino. Não se preocupando, na maioria das vezes, com a formação do aluno, como ser humano, um ser transformador do espaço em que vive. Pensando nisso, é importante refletir acerca do tipo, de indivíduo, que se deseja formar, que categoria de homem esse professor pretende deixar como herança neste planeta.

São vários os questionamentos que devem ser feitos pelo professor que está como um líder em sala de aula, pois esse líder deixará sua marca em seus alunos, e estes serão seu reflexo em um futuro bem próximo. Deste modo, alertamos que o cumprimento com a parte burocrática é muito importante, entretanto, é mais relevante desenvolver uma aprendizagem que tenha significado na vida desse aluno, enquanto ser humano. Sobre esse ponto Moran (2012) salienta que, se adaptarmos os conteúdos previstos no currículo escolar ao cotidiano do aluno, conseguiremos avançar de maneira positiva com o nosso fazer pedagógico.

Assim, se faz necessário que esse professor esteja aberto às mudanças, e que não olhe para o “próprio umbigo”, em sua situação confortável. Pois, como sabemos, existem professores que recorrem ao mesmo plano de aula, as mesmas fichas de exercícios que utilizavam há cerca de cinco, dez anos ou até mais que isso. A esse modelo tradicional de ensino Moran (2012),

chama de, industrial, e enfatiza que de alguma maneira, durante muito tempo deu certo, por isso permanece alicerçado no meio educacional. Por este motivo, segundo ele, ainda existe certa resistência em se implantar novos métodos de ensino.

É preciso então, que o professor tenha um olhar amplo a sua volta, e vislumbre as mudanças que vêm ocorrendo em todo o mundo, pois continuar apenas com aulas expositivas, abordando os conteúdos de Matemática, que estão programados, utilizando os mesmos métodos utilizados em anos anteriores, não ajudará a formar o cidadão do futuro, mais sim, pode formar um jovem, que ao entrar no mundo do trabalho sinta-se frustrado em não saber como lidar com situações diversas à sua frente.

Por isso, Moran (2018) adverte que, além de utilizar as metodologias de aprendizagem ativa, o professor precisa estar conectado ao “mundo digital”. Pois, “as tecnologias digitais trazem inúmeros problemas, desafios, distorções e dependências que devem ser parte do projeto pedagógico de aprendizagem ativa e libertadora” (MORAN, 2018, p. 11).

Pensando nisso, é importante refletirmos, de maneira profunda se o tipo, de metodologia que está sendo utilizada na sala de aula de Matemática está de fato conseguindo alcançar os objetivos desejados. Pois, o grande desafio para nós, professores deste século é ensinar aos alunos nativos digitais, onde a tecnologia os seduz, e o tempo todo lançam informações, dos mais variados tipos, de temas e conteúdos, apenas por um clique nos celulares.

Deste modo, é necessário aperfeiçoarmos as nossas metodologias, de maneira que não venhamos oferecer ao aluno apenas mais informações, pois disso ele já está cheio, mas sim, direcioná-los a buscar o que lhes convém, o que é interessante para a realização do seu Projeto de Vida, de modo que ele se realize enquanto pessoa humana.

Como já foi dito, a Matemática ainda é uma disciplina muito temida, e se quisermos despertar o aluno para a compreensão de conteúdos matemáticos, não basta planejar aulas apenas para chamar a atenção deles para às aulas da disciplina, é interessante desenvolver aulas criativas e inovadoras que os conduzam a participar ativamente do processo de sua aprendizagem, despertando assim um querer aprender. Ademais, Moran (2012, p. 29), alerta que “alunos motivados aprendem e ensinam, avançam mais, ajudam o professor a ajudá-los melhor”.

Contribuindo com essa perspectiva, Silva (2018, p. 22), acrescenta que, se faz necessária “[...] a implementação de metodologias que sejam ativas, colaborativas e participativas, permitindo que os alunos das novas gerações se desenvolvam integralmente, tanto em aspectos cognitivos como socioemocionais”. Desse modo, a inserção de metodologias como essas

podem ajudar a desenvolver nos alunos uma das competências descrita na Base Nacional Comum Curricular, que diz:

Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade (BRASIL, 2017, p. 9).

Contudo, Moran (2012), chama à atenção para a necessidade de sermos professores maduros nos aspectos, intelectual, emocional, comunicacional e ético, para a promoção de um melhor desenvolvimento da aprendizagem do aluno. Pensando nisso, enquanto professores de Matemática, precisamos amadurecer, num sentido de nos colocarmos no lugar do aluno, refletir sobre suas dificuldades no ato de desenvolver a aprendizagem diante de um novo conteúdo matemático que, muitas vezes depende de conceitos anteriores que, por vezes, não foram concretizados. Ou ainda, as dificuldades em aprender a partir de aulas cansativas, visto que o aluno de hoje, é um ser humano ativo em seu dia a dia.

Embora, “[...] a aquisição de conhecimento matemático seja importante, a proposta essencial para aprender Matemática é ser capaz de usá-la” (HUANCA, 2014, p. 71). Assim, é importante pensar se os conteúdos estão sendo apresentados ao aluno de maneira que façam sentido para a vida dele, ou seja, se ele faz uso desse determinado conteúdo em seu dia a dia, ou simplesmente o utilizará em algum momento de sua vida. Desse modo, é interessante relacionar o conteúdo em estudo à realidade do aluno, caso contrário, esse estudo não fará sentido algum para ele. Sobre isso, Moran (2013, p. 28), adverte que:

Aprendemos melhor quando vivenciamos, experimentamos, sentimos [...] quando descobrimos novas dimensões de significação que antes se nos escapavam [...] Aprendemos mais, quando estabelecemos pontes entre a reflexão e a ação, entre a experiência e a conceituação, entre a teoria e a prática; quando ambas se alimentam mutuamente.

No processo de aprendizagem ativa, o professor é um mentor/orientador que direciona o aluno a desenvolver pensamentos habilidosos na resolução de desafios concretos, que farão sentido a sua vida, a partir da valorização do que ele já sabe e respeitando o tempo de aprendizado de cada um. Nesse sentido, Moran (2018), enfatiza que o aluno aumenta sua flexibilidade cognitiva por meio de uma aprendizagem ativa, desenvolvendo capacidades de resolver situações diversas, superar desafios e adaptar-se ao inesperado.

Além disso, quando o aluno é ativo durante as atividades realizadas, ele se sente importante e capaz de realizar tarefas diversas, e o professor vai ajudando-o nesse caminho de descobertas de potencialidades, antes desconhecido. Nessa mesma perspectiva, Almeida (2012, p. 112) realça que: “[...] os alunos são levados à corresponsabilização nas atividades desenvolvidas em aula, sendo parte efetiva e não somente afetada pelos fenômenos didáticos, assumindo o compromisso de pensar sobre a Matemática”.

Assim, vale a pena ressaltar que a introdução dessas metodologias na sala de aula do professor de Matemática é fundamental para conduzir o aluno a ser um sujeito ativo e reflexivo, autor da sua própria aprendizagem, principalmente em relação aos conteúdos dessa disciplina. Nesse sentido, é importante lembrar que, além das metodologias de aprendizagem ativa, citadas anteriormente, existem diversas metodologias e atividades a serem realizadas, nas quais os alunos podem ser ativos no cotidiano da escola, as quais podem ser realizadas tanto individual, quanto em grupo, como exemplo as atividades experimentais, se possível, em laboratórios, seja de Ciências, Matemática e/ou Informática.

Podemos, inclusive, dentre tantas outras possibilidades, realizar: aulas ao ar livre, onde o aluno pode observar e analisar as formas geométricas existentes na natureza, podendo acontecer até mesmo nas proximidades da escola; aulas de campo, onde o aluno pode ir até determinado local para realizar pesquisas, por exemplo, até o comércio da cidade onde reside para a realização de uma pesquisa estatística, relacionada aos preços de determinados produtos; visitas aos museus e/ou planetários; ou ir ao pátio da própria escola, visando realizar uma roda de conversa sobre determinado conteúdo.

O professor pode ainda proporcionar palestras e/ou mesas redondas, convidando personalidades, especialistas em determinados assuntos de interesse dos alunos, ou simplesmente, realizar a melhor aula, na própria sala de aula. Aulas que sejam motivadoras e interessantes, que encoraje o aluno a ser questionador, de modo que ele se coloque como um sujeito pensante e ativo no processo de construção do conhecimento matemático. Para isso acontecer, trazendo bons resultados, é preciso que tenha um bom planejamento do professor que, é parte desse processo.

Desse modo, existem inúmeras possibilidades de proporcionar aulas atrativas e engajadoras aos alunos, e isso inclui também o espaço físico onde essas aulas serão realizadas, os recursos que serão utilizados, a metodologia empregada. Mesmo que a escola não possua recursos sofisticados, como as Tecnologias Digitais mais avançadas, o professor pode realizar aulas altamente motivadoras, que estimulem a criatividade dos alunos. Para isso, basta que esse docente conheça seu aluno, em sua individualidade, busque usar a empatia e a alteridade, de

maneira que conduza esse aluno a olhar em sua volta e ver o mundo de possibilidades que a vida o oferece, proporcionando, assim, o desenvolvimento de uma aprendizagem ativa e reflexiva.

## **5 METODOLOGIA DA PESQUISA**

Neste capítulo, apresentaremos a nossa pesquisa caracterizada como qualitativa, valendo-nos, principalmente dos estudos de Borba, Almeida e Gracias (2018), e Bogdan e Biklen (1994), como suporte teórico. Em seguida, serão apresentados o local de realização da pesquisa, as características dos sujeitos envolvidos nesta, como também os instrumentos utilizados para a produção e análise de dados e procedimentos metodológicos empregados. Falaremos ainda como ocorreram o desenvolvimento das atividades, e sobre a interação dos participantes envolvidos na pesquisa.

### **5.1 Pesquisa qualitativa**

Torna-se cada vez maior a utilização de métodos qualitativos nas pesquisas, principalmente no meio educacional. Isto porque esse método permite uma melhor descrição dos fatos e fenômenos observados pelos pesquisadores em sala de aula, considerando as qualidades que se conseguem observar dos seres humanos, envolvidos na pesquisa, em suas atitudes e maneiras de agir, quando expostos a determinadas situações.

Para Borba, Almeida e Gracias (2018, p. 39), “a metodologia de pesquisa está relacionada ao conjunto de métodos ou caminhos que são percorridos no processo da pesquisa e sua sistematização”. Esses mesmos autores apontam que, na metodologia de pesquisa qualitativa, os procedimentos são flexíveis, ou seja, podem ocorrer mudanças no desenvolvimento do projeto de pesquisa, de acordo com as necessidades e desafios apresentados.

Além disso, várias são as características da pesquisa qualitativa, uma delas é que o pesquisador precisa conhecer o ambiente, cenário da investigação, tanto em sua estrutura física, quanto os sujeitos que o compõem. Nesse sentido, Bogdan e Biklen (1994, p. 16), afirmam que: “O investigador introduz-se no mundo das pessoas que pretende estudar, tenta conhecê-las, dar-se a conhecer e ganhar a sua confiança, elaborando um registro escrito e sistemático de tudo aquilo que ouve e observa”.

Pensando nisso, optamos por realizar a pesquisa em um ambiente conhecido pela pesquisadora, que vivenciou o dia a dia da referida escola. Estando a par do andamento da instituição de ensino a ser pesquisada, conhecendo os sujeitos que faz parte dela, e ainda possíveis problemas a serem sanados e/ou amenizados, o que torna a pesquisa mais relevante, principalmente considerando o contexto pandêmico em que estamos vivenciando. Por este



motivo, optamos por realizar uma pesquisa, em que os resultados obtidos fossem apresentados com fidelidade, de maneira qualitativa, visando a possibilidade de ajudar futuros pesquisadores e/ou professores que, estão no dia a dia da sala de aula.

Nesse sentido, Bogdan e Biklen (1994, p. 16) evidenciam que:

As experiências educacionais de pessoas de todas as idades (bem como todo o tipo de materiais que contribuam para aumentar o nosso conhecimento relativo a essas experiências), tanto em contexto escolar como exteriores à escola, podem constituir objeto de estudo. A investigação qualitativa em educação assume muitas formas e é conduzida em múltiplos contextos.

Conforme os mesmos autores, os resultados obtidos em uma investigação qualitativa são representados por palavras ou imagens e não números. Posteriormente, esses dados poderão ajudar outras pessoas a enfrentarem situações semelhantes em seu cotidiano. Além disso, as palavras uma vez escritas tornam-se eternizadas, podendo ser consultadas sempre que o leitor assim o desejar. Enquanto as representações numéricas, obtidas na pesquisa quantitativa, não expressam sentimentos e nem emoções, apenas quantidades que não despertam a boniteza do querer ir mais além nas investigações que envolvem o desenvolvimento do conhecimento da humanidade.

Bogdan e Biklen (1994, p. 48), enfatizam ainda que:

Os dados incluem transcrições de entrevistas, notas de campo, capturas de telas, vídeos, documentos pessoais, memorandos e outros registros oficiais. Na sua busca de conhecimento, os investigadores qualitativos não reduzem as muitas páginas contendo narrativas e outros dados a símbolos numéricos. Tentam analisar os dados em toda a sua riqueza, respeitando, tanto quanto o possível, a forma em que estes foram registrados ou transcritos.

Além da interatividade entre professor, aluno e mídias digitais, “os procedimentos de pesquisa envolvem as entrevistas, as observações de campo, as filmagens, as anotações em cadernos de campo, entre outros” (BORBA; ALMEIDA; GRACIAS, 2018, p. 40). Desse modo, o desenvolvimento desta pesquisa tem um caráter qualitativo com uma abordagem exploratória e descritiva. Exploratória devido ao fato da realização de atividades na sala de aula, embora seja virtual, os alunos continuam os mesmos, e estes são os atores principais da nossa pesquisa. Ao mesmo tempo, descritiva, pela realização de análises de registros e, a interpretação dos dados obtidos a partir dos questionários aplicados, bem como os dados que surgiram ao longo do desenvolvimento desta pesquisa.

Os materiais para a produção e a análise de dados utilizados foram: caderno de campo, gravações de áudio e vídeo, capturas de telas, registros realizados pela pesquisadora,

questionários em aplicativos de celular, e ainda observações durante as aulas. Com a finalidade de se obter informações sobre as atividades aplicadas durante a pesquisa, foram aplicadas entrevistas semiestruturadas, de maneira individual, visando obter maiores detalhes. Pois, Bogdan e Biklen (1994), apontam que na investigação qualitativa o investigador precisar ter uma visão de que nada é tão simples que não possa ser investigado e, que se faz necessário atentar aos detalhes, pois em tudo existe potencial para estabelecer pistas que conduzam a uma melhor compreensão do objeto que se está estudando.

Assim, com a intenção de conseguir uma maior riqueza de detalhes e explicações em nossa investigação, recorreremos à triangulação, que de acordo com Goldenberg (2004), é o uso de diversos procedimentos na realização do estudo sobre determinado fenômeno e/ou objeto, trazendo desta forma, melhor compreensão e maior confiabilidade à nossa pesquisa.

Com a realização desta pesquisa, esperamos contribuir com a introdução das metodologias de aprendizagem ativa, bem como, a utilização de Tecnologias Digitais Móveis na sala de aula, posto que “algumas tecnologias são desenvolvidas tendo como objetivo o seu uso no ensino e na aprendizagem, como os jogos educativos, softwares e aplicativos para dispositivos móveis” (BORBA; ALMEIDA; GRACIAS, 2018, p. 53).

Durante o desenvolvimento da pesquisa, foram trabalhados os conteúdos relacionados à habilidade: Resolver situações-problema que envolvem área e perímetro de superfícies planas limitadas por segmentos de retas e/ou arcos de circunferência. Buscando através do tema proposto, uma reflexão acerca das potencialidades e limitações dos aplicativos de celular na aprendizagem de Área e Perímetro, por meio das metodologias de aprendizagem ativa. Neste sentido, ao final da pesquisa, e com os resultados em mãos, foi produzido um *site*, como Produto Educacional, com o propósito de contribuir com os docentes, tanto da disciplina de Matemática, quanto das demais áreas do conhecimento.

## **5.2 Contexto e características dos sujeitos da pesquisa**

A pesquisa foi desenvolvida com alunos da 1ª série do Ensino Médio Técnico dos Cursos de Informática e Aquicultura da Escola Cidadã Integral Técnica Estadual de Itabaiana Dr. Antônio Batista Santiago, localizada no município de Itabaiana, no estado da Paraíba. Os alunos da referida escola são da zona rural e urbana, sendo estes, em sua maioria, da zona urbana.

A referida escola oferta os Cursos Técnicos em Informática e Aquicultura, citados anteriormente. A escola dispõe de laboratórios de Informática, Matemática, Física, Química e

Biologia, para que os professores ministrem não apenas aulas teóricas, mas também práticas. Os alunos têm nove aulas por dia, divididas entre as disciplinas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), da Base Técnica (BT), e da Base Diversificada (BD). Considerando o total de aulas semanais, são 45, e é nesse ponto que o professor deve estar atento, pois com tantas aulas, se forem trabalhadas somente de maneira tradicional, em que o professor transmite o conhecimento e o aluno apenas o absorve, acaba tornando-se cansativo para esse aluno, que pode ficar desmotivado a continuar em seus estudos.

Anualmente, no início do ano letivo, a Escola Cenário desta pesquisa realiza avaliações diagnósticas de Português e Matemática, nas três séries do Ensino Médio, baseada em dez habilidades de conhecimentos das respectivas disciplinas. Posteriormente, acontece as correções e análises destas, com o objetivo de conhecer as habilidades que os alunos já dominam, e aquelas em que apresentam maior defasagem. A partir desse ponto, realizam-se os devidos planejamentos com foco em conduzir o aluno a se aprofundar e/ou desenvolver novas habilidades referentes as respectivas séries, durante todo o Ensino Médio.

Essas Habilidades de Nivelamento de Matemática, foram inicialmente orientadas pelo IQE – Instituto Qualidade no Ensino.<sup>9</sup> Sendo trabalhadas na Escola Cenário da pesquisa desde o ano letivo de 2016, quando a escola foi contemplada com o Programa do Governo do Estado da Paraíba, Escola Cidadã Integral, passando a ser Técnica, posteriormente, em 2018. Essas habilidades estão dispostas no Quadro 1, as quais relacionam-se tanto com os eixos contemplados nos PCN, quanto com as unidades temáticas expostas na BNCC.

**Quadro 1** – Habilidades de Nivelamento de Matemática da 1ª série do Ensino Médio

<b>Unidade Temática</b>	<b>Habilidades</b>
Números	H1 – Identificar, representar e comparar números reais.
Números	H2 – Resolver situações-problema que envolvem operações com números reais.
Álgebra	H3 – Identificar a expressão algébrica que expressa uma regularidade observada em uma sequência de números ou de figuras.
Álgebra	H4 – Resolver situações-problema que envolvem equação de 1º ou de 2º grau ou sistema de equação do 1º grau.
Geometria	H5 – Resolver situações problema que envolvem transformações no plano (translação, reflexão, rotação, ampliação, redução).
Geometria	H6 – Identificar e classificar polígonos de acordo com as medidas dos lados e dos ângulos, número de lados, eixos de simetria, paralelismo e perpendicularismo dos lados.
Grandezas e medidas	H7 – Resolver situações-problema que envolvem área e perímetro de superfícies planas limitadas por segmentos de retas e/ou arcos de circunferência.

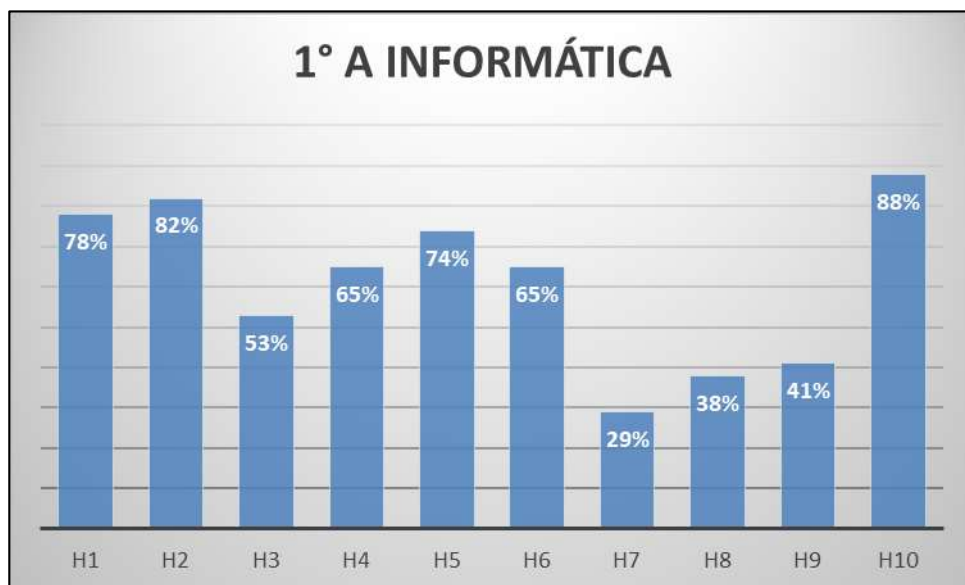
<sup>9</sup> IQE – Instituto Qualidade no Ensino. Disponível em: <<http://www.iqe.org.br/>>. Acesso em: 20 jan. 2020.

Grandezas e medidas	H8 – Calcular volume/capacidade de alguns prismas retos e de sólidos obtidos a partir da composição destes.
Probabilidade e estatística	H9 – Determinar a probabilidade de ocorrência de um evento em um espaço amostral.
Probabilidade e estatística	H10 – Ler e interpretar dados apresentados em tabelas e gráficos.

**Fonte:** Escola Cidadã Integral Técnica Estadual de Itabaiana Dr. Antônio Batista Santiago, 6 jul. 2020.

No início do ano letivo de 2020, uma das habilidades mais defasadas, na disciplina de Matemática, dos alunos da 1ª série da referida escola, egressos do 9º ano do Ensino Fundamental, está relacionada ao eixo temático, Grandezas e Medidas: H7 – Resolver situações-problema que envolvem área e perímetro de superfícies planas limitadas por segmentos de retas e/ou arcos de circunferência. Conforme apresenta o Gráfico 1, que esboça o resultado das avaliações diagnósticas de Matemática realizadas no início do ano letivo de 2020, nas quais foram contempladas às dez Habilidades de Nivelamento de Matemática, expostas no eixo horizontal do Gráfico 1, e em seu eixo vertical apresenta o percentual de acertos, em relação as referidas habilidades.

**Gráfico 1** – Percentual de acertos das habilidades de Matemática contempladas nas avaliações diagnósticas do ano letivo 2020



**Fonte:** Escola Cidadã Integral Técnica Estadual de Itabaiana Dr. Antônio Batista Santiago, 6 jul. 2020.

Desse modo, a partir dos resultados apresentados no Gráfico 1, nossa pesquisa foi pautada na habilidade de menor percentual de acertos dessa turma, com o objetivo de verificar as potencialidades e limitações dos aplicativos de celular na aprendizagem de Área e Perímetro, por meio das metodologias de aprendizagem ativa. Assim, a presente pesquisa, inicialmente, seria realizada apenas com uma turma da 1ª série do Ensino Médio do Curso Técnico em

Informática, da referida escola. Essa turma era composta por 40 alunos, e a escolha desta se deu pelo fato desses alunos apresentarem maior deficiência na habilidade citada anteriormente.

Contudo, devido ao contexto de isolamento social em que estamos inseridos, as aulas presenciais foram suspensas, passando a acontecer de forma remota, devido à pandemia da Covid-19, em consonância com a publicação da Portaria n° 418/2020 SEECT-PB (PARAÍBA, 2020). Desse modo, o projeto de pesquisa passou por modificações. Este que, inicialmente, seria desenvolvido com apenas uma turma do Curso Técnico em Informática (1ª A – Informática), foi realizado também com os demais alunos da 1ª série dos Cursos Técnicos em Informática e Aquicultura, sendo duas turmas de cada Curso.

Como citado anteriormente, a escola foi inserida, no contexto do ensino remoto, o que acarretou a incidência de aulas síncronas, realizadas diariamente, durante a semana, apenas no período matutino, utilizando-se da plataforma *Google Meet*. E assíncronas, com a disponibilização de atividades aos alunos, via *Google Classroom*. Isso aconteceu não apenas nas aulas de Matemática, mas de todas as disciplinas. A escola, então, foi orientada a ministrar suas aulas síncronas juntando as turmas por série. Assim, as quatro turmas da 1ª série do Ensino Médio Técnico da referida escola, participavam de todas as aulas de maneira conjunta, ou seja, formou-se uma turma única. Sendo separadas, por cursos, somente para participarem das aulas das disciplinas específicas dos referidos cursos técnicos.

A turma “única” era composta por um total de 158 alunos, sendo 81 do Curso Técnico em Informática, nas turmas A e B. E, 77 alunos nas turmas A e B do Curso Técnico em Aquicultura. Sobretudo, durante a realização das aulas remotas, participavam, segundo o professor regente da disciplina, cerca de 79,8% desses alunos. Os outros 20,2% desses alunos poderiam estar faltando às aulas devido à falta de acesso à internet, seja por não terem um equipamento digital adequado, uma internet de qualidade, ou até mesmo outros fatores por nós desconhecidos. A estes, a escola fornecia atividades no formato impresso, semanalmente, para que eles não fossem prejudicados durante o ano letivo de 2020.

Devido, ao fato de que, o prazo para a realização da pesquisa estava se cumprindo, foi necessário adaptá-la ao contexto do ensino remoto, de acordo com, a realidade da escola. Contudo, pensando em não prejudicar o trabalho do professor regente, nem tão pouco o andamento da disciplina de Matemática, conversamos com o referido professor e com a gestora da escola e, em conjunto, decidimos que as aulas, voltadas a realização da pesquisa, iriam acontecer no contraturno. A grande preocupação era se os alunos iriam participar, ou não, dessas aulas no turno oposto (vespertino), já que estariam cansadas das aulas realizadas pela manhã,

bem como, da exposição à tela por tempo prolongado. Diante de tudo isso, tivemos que trabalhar com alunos dos dois Cursos Técnicos.

Pensando no disposto supracitado, Denzin e Lincoln (2006), nos fazem lembrar que o plano para a realização de uma pesquisa qualitativa é flexível. Nesta, o pesquisador poderá criar ou agregar novas técnicas, e/ou ferramentas que o ajudem a realizar sua investigação, no tocante ao seu objeto de estudo, para melhor compreendê-lo. Além disso, os pesquisadores qualitativos, na trajetória de sua investigação, podem se deparar com limitações do cotidiano das pessoas. E durante a nossa pesquisa, o cotidiano das pessoas tornou-se atípico, com o advento do isolamento social, limitou-se ao uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação.

Ajudando-nos a sanar essas preocupações, Denzin e Lincoln (2006, p. 37) realçam que: “Estamos em uma nova era na qual os textos confusos, incertos, de múltiplas vozes, a crítica cultural e os novos trabalhos experimentais se tornarão mais comuns, assim como o serão as formas mais reflexivas de trabalho de campo, de análise e de representação intertextual”.

Assim, para que a nossa pesquisa acontecesse, utilizamos recursos digitais móveis disponíveis, como o *notebook* e o aparelho celular inteligente. Utilizamos ainda o pacote G Suíte, disponibilizado aos alunos da UEPB, o qual dispõe de diversas ferramentas, dentre as quais, aquelas consideradas necessárias à realização da pesquisa, como o *Gmail personalizado*, *Google Meet*, *Google forms*, *Google agenda*, entre outras.

Nossa pesquisa iniciou com a apresentação do projeto, e na sequência a formação de um grupo acadêmico de *Whatsapp*, criado e disponibilizado, o *link* à turma, pela pesquisadora. Os alunos participaram da pesquisa por um período aproximado de um mês e meio. Inicialmente aceitaram participar da pesquisa, 15 alunos, destes apenas 8 tiveram uma participação efetiva durante a realização dela.

É importante destacar que, apesar de nos causar preocupação durante a realização das atividades da pesquisa, o quantitativo de alunos participantes, facilitou a análise dos dados coletados, durante o desenvolvimento desta. Inclusive no tocante à realização das entrevistas, as quais foram realizadas individualmente, ampliando a riqueza de detalhes adquirida em nossa investigação.

Nesse período de pesquisa, além do encontro para a apresentação do projeto, foram realizados sete encontros em grupo, e oito entrevistas semiestruturadas. Cada aula/encontro realizado na plataforma *Google Meet* teve uma duração média de 60 minutos. Os alunos participantes da pesquisa, incluíam-se, em média, na faixa etária de idade correta para o Ensino Médio, etapa final da Educação Básica, consoante a LDB (BRASIL, 1996). A maioria deles moravam na zona rural do município de Itabaiana-PB.

Conforme a metodologia utilizada na pesquisa, os conteúdos que, seriam abordados nas aulas on-line eram disponibilizados, previamente, no aplicativo/plataforma *Padlet*, bem como no grupo acadêmico de *Whatsapp*. Neste, também disponibilizávamos o *link* de acesso aos encontros na plataforma *Google Meet*, normalmente, faltando entre 10 e 15 minutos para o início das aulas. Semanalmente, aconteciam dois encontros, sempre em concordância com os alunos, escutando suas opiniões, em relação aos dias e horários favoráveis a eles.

### 5.3 Instrumentos utilizados

Os dados da pesquisa foram coletados a partir de registros de observações, e vídeos dos encontros e entrevistas individuais, realizadas no *Google Meet*, gravados no G Suíte, bem como das conversas entre os participantes, realizadas no *chat* dessa plataforma digital. Esses registros eram feitos logo após a realização de cada aula e/ou encontros, a partir da análise e interpretação dos referidos vídeos. Em outros momentos da pesquisa, as informações foram obtidas através das análises das atividades propostas e realizadas nos aplicativos e plataformas, *Google forms*, *Socrative*, *Padlet*, *Kahoot*, e no grupo acadêmico de *Whatsapp*, os quais foram digitados no *Microsoft Word* durante e após os momentos de observação.

Destacamos a importância do uso das plataformas e aplicativos, *Google forms*, *Padlet*, *Kahoot* e *Socrative*, os quais foram instrumentos de grande ajuda em nossa pesquisa. Salientamos que existem algumas semelhanças entre eles, porém cada um possui suas especificidades, e agregam em nossos estudos. Essas plataformas/aplicativos são vistos como recursos educacionais importantes para o desenvolvimento da aprendizagem, ao passo que ajudam o professor a melhor compreender as necessidades dos seus alunos e assim planejar melhor suas aulas, com os *feedbacks* imediatos por eles fornecidos. A seguir detalharemos melhor as funcionalidades de cada uma dessas ferramentas, as quais se configuram em recursos que auxiliaram à nossa investigação.

O *Google forms*,<sup>10</sup> é uma plataforma que vem sendo bem utilizada no meio educacional, seus relatórios imediatos, mediante gráficos e tabelas, ajudam o professor a refletir se está no caminho certo, no que concerne à aprendizagem dos alunos. Em nossa investigação, fizemos uso dessa ferramenta nos momentos assíncronos, com intuito de compreender melhor as necessidades dos alunos, em relação aos conteúdos estudados durante às aulas, o que nos ajudou

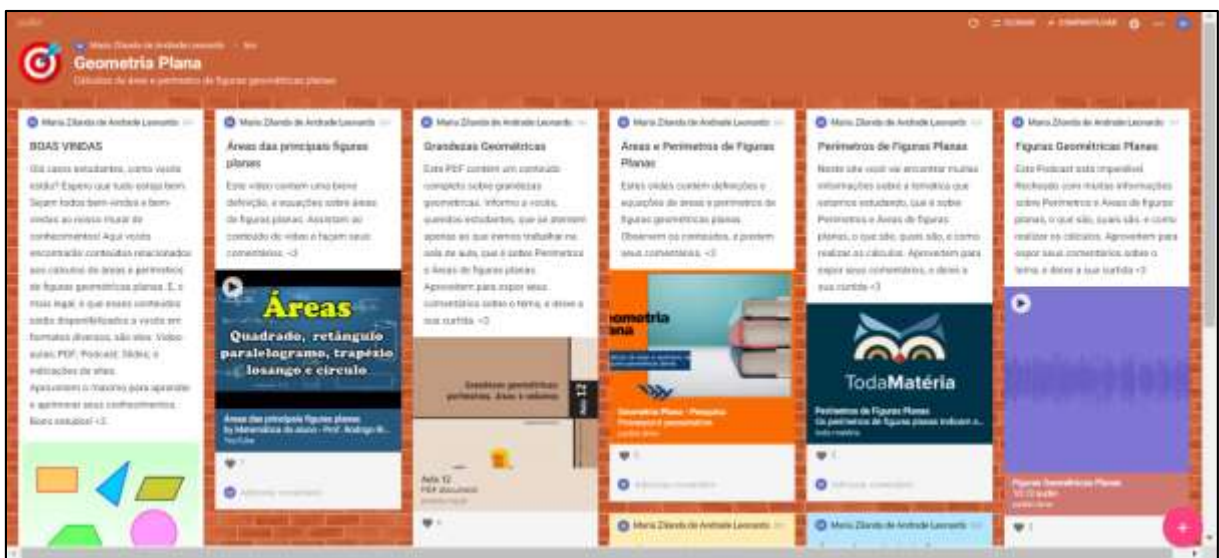
---

<sup>10</sup> *Google forms* (Formulários Google), é um recurso digital que ajuda a coletar e organizar informações. Disponível em: <<https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/>>. Acesso em: 1 jun. 2020.

no planejamento, pois através dos *feedbacks* fornecidos por essa plataforma, sabíamos os pontos que deveriam ser abordados com maior ênfase.

Outra ferramenta utilizada em nossa pesquisa, de maneira assíncrona, foi o aplicativo/plataforma *Padlet*.<sup>11</sup> Com este recurso educacional, foi possível disponibilizar os conteúdos aos alunos dias antes da realização dos nossos encontros para a realização das aulas. Possibilitando assim, que eles estudassem previamente. Os conteúdos<sup>12</sup> foram dispostos em forma de mural, conforme mostra a Figura 4.

**Figura 4** – Conteúdos disponibilizados no Padlet



Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

Dessa maneira, conforme apresentado na Figura 4, o *Padlet* serviu como um repositório dos conteúdos estudados pelos alunos, os quais tiveram a plena liberdade de acessá-los no tempo e espaço escolhidos por eles. Além disso, com os *links* de *sites* e videoaulas disponíveis, os alunos podiam ainda seguir para outras plataformas, e assim realizar suas pesquisas.

Já o *Socrative*, foi uma ferramenta de suma importância durante a realização das aulas síncronas, pois por meio desse recurso foi possível observar o engajamento dos alunos, durante a realização das atividades. Trata-se de um aplicativo/plataforma muito simples de se utilizar, conforme mostra a sua interface na Figura 5.

<sup>11</sup> O *Padlet* é um aplicativo/plataforma digital que permite criar quadros virtuais, além de proporcionar interação entre as pessoas que o utilizam. Disponível em: <<https://padlet.com/>>. Acesso em: 2 jun. 2020.

<sup>12</sup> Além dos slides e podcast produzidos pela autora, temos os conteúdos em: página de site por GOUVEIA, R. Perímetros de Figuras Planas. **Toda Matéria**. Disponível em: <<https://bit.ly/30xI4pV>>. Acesso em: 12 out. 2020; PDF, feito por PARAIZO, R. F. Grandezas geométricas: perímetros, áreas e volumes. **e-Tec Brasil** – Matemática Instrumental. Disponível em: <<https://bit.ly/3dYfJfu>>. Acesso em: 12 out. 2020; e videoaula, feita por RIBEIRO, R. Áreas das principais figuras planas. Disponível em: <<https://bit.ly/3sbnN4P>>. Acesso em: 12 out. 2020.



**Figura 5** – Interface do Socrative, tela inicial



**Fonte:** Elaborada pela autora, 2021.

Como é possível visualizar na Figura 5, no *Socrative*<sup>13</sup> existem algumas possibilidades de se trabalhar atividades, como a realização de questionários e a corrida espacial, que trabalha a *Gamificação*. Em nossa pesquisa, trabalhamos as duas maneiras, com os alunos participantes. O relatório fornecido nesse aplicativo, em tabela, também é muito importante, pois permite ao professor observar, em tempo real, como os alunos estão se saindo, e com isso é possível conduzir a aula de maneira eficiente.

Outro aplicativo bem utilizado no meio educacional, e que também foi utilizado em nossa pesquisa, é o *Kahoot*. Este também é um bom aplicativo de perguntas e respostas, que possibilita trabalhar de maneira gamificada, semelhante ao *Socrative*. O diferencial entre eles é que o *Socrative* permite utilizar mais caracteres, ou seja, com ele é possível formular questões mais elaboradas, pois permite a inserção de mais palavras, tanto nas perguntas quanto nas respostas. Enquanto o *Kahoot*, é um pouco limitado nesse aspecto, pois aceita um número bem reduzido de caracteres, apenas 120, o que nos conduz a fazer questionários com perguntas bem simples e objetivas.

Além disso, para o seu bom funcionamento, o *Kahoot* requer uma internet de boa qualidade, bem como o aparelho celular, que precisa ter as configurações adequadas para o uso desse aplicativo. Enquanto o *Socrative*, não exige tanto para que funcione de maneira

<sup>13</sup> O *Socrative* é um aplicativo/plataforma digital que possibilita a construção e aplicação de questionários e avaliações, proporcionando engajamento e eficiência. Disponível em: <<https://www.socrative.com/>>. Acesso em: 15 abr. 2020.

satisfatória. Por este motivo, consideramos esse último como sendo mais acessível. Na Figura 6, apresentamos a interface do aplicativo *Kahoot*.

**Figura 6** – Interface do aplicativo Kahoot na tela do celular



Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

Como apresentado na Figura 6, o *Kahoot*<sup>14</sup> é um aplicativo muito simples de se usar, tanto para o professor quanto para o aluno. Além disso, ele permite duas formas de interação, a clássica, em que o professor fornece a senha PIN ao aluno, e a forma de atribuir, em que o professor disponibiliza o *link* de acesso ao aluno. Em nossa pesquisa, utilizamos a segunda opção, pois com ela o aluno permanece com as questões e alternativas de respostas em sua própria tela, mantendo-se no controle, resolvendo as questões de maneira livre.

Outra ferramenta digital utilizada foi a plataforma *Google Meet Breakout Rooms*,<sup>15</sup> uma extensão da *Google* que nos permitiu abrir e controlar salas simultâneas no *Google Meet*, por intermédio de um painel de controle, conforme apresenta a Figura 7. Essa plataforma é uma ótima ferramenta para a realização de aulas on-line. A utilização dela, durante a pesquisa, foi

<sup>14</sup> O *Kahoot* é um aplicativo que proporciona interação e aprendizagem por meio de atividades gamificadas. Disponível em: <<https://kahoot.com/>>. Acesso em: 5 abr. 2020.

<sup>15</sup> A *Google Meet Breakout Rooms*, é uma extensão da *Google*, desenvolvida por Robert Hudek. Disponível em: <<https://chrome.google.com/webstore/detail/google-meet-breakout-room/kogfdlbehkaeoafmgacphlnhohpabig>>. Acesso em: 5 out. 2020.

de suma importância, pois durante os encontros realizados na pesquisa, nos possibilitou participar e, ao mesmo tempo, controlar as salas, nas quais os alunos, após divididos em equipes, interagem entre eles, em tempo real. Na oportunidade, gravávamos vídeos dessas interações para que fossem analisadas posteriormente.

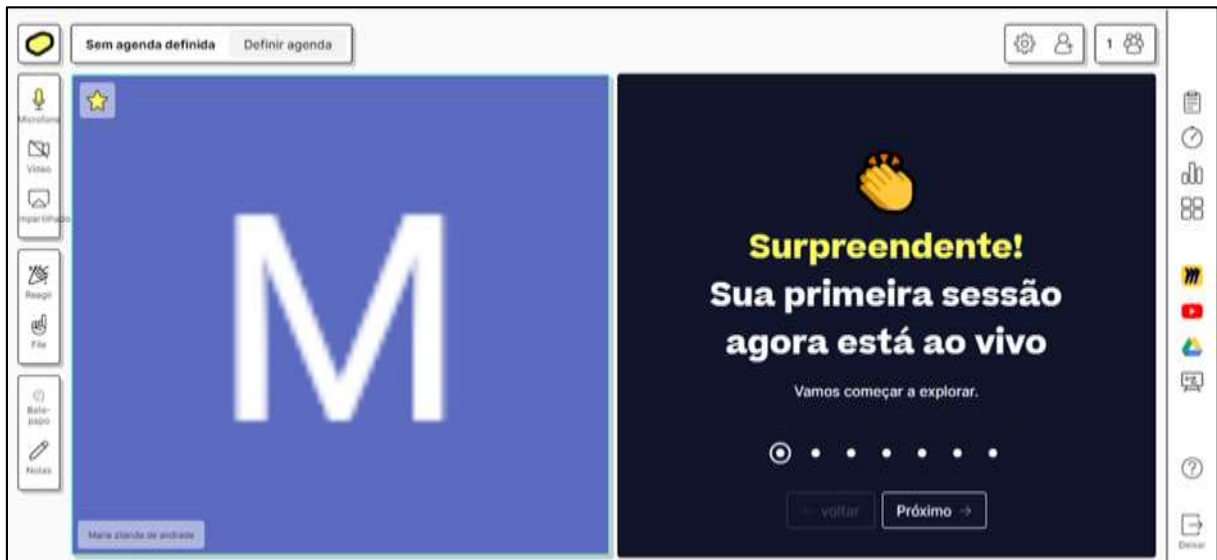
**Figura 7** – Interface da plataforma Google Meet Breakout Rooms by Robert Hudek



**Fonte:** Elaborada pela autora, 2021.

Semelhante à plataforma supracitada, temos a *Butter*, que também permite criar e controlar salas simultâneas. Em sua tela inicial, ela apresenta alguns botões, conforme mostra a Figura 8, que acionados, permitem realizar funcionalidades diversas, inclusive podendo facilitar o trabalho, de maneira remota, do professor.

**Figura 8** – Interface da plataforma Butter



**Fonte:** Elaborada pela autora, 2021.

Como é possível observar na Figura 8, esta plataforma tem um diferencial. Com ela, podemos criar a reunião virtual, e nela contém opções diversas de trabalho e interação, desde a criação de uma agenda, em que o professor pode colocar o cronograma da aula, e os participantes podem visualizar cada etapa a ser desenvolvida, em cada momento, até a criação de questionários, com os quais os participantes podem interagir. Além de permitir a exibição de outras plataformas, como o *Youtube*, *Jamboard*, entre outras funcionalidades presentes nesta plataforma, e tudo isso pode ser realizado ao clicar nos respectivos botões expostos nas laterais da tela inicial dessa plataforma.

É importante destacar que só tivemos conhecimento dessa plataforma multifuncional, a *Butter*,<sup>16</sup> em julho de 2021, quando a nossa pesquisa já havia sido realizada, já que aconteceu em 2020. No entanto, julgamos importante detalhar um pouco sobre ela, com a finalidade de informar ao leitor de sua existência, e ajudá-lo a conhecer mais opções que possibilitem maior eficácia e eficiência nos trabalhos realizados de maneira remota.

Após discutirmos acerca das plataformas e aplicativos utilizados na pesquisa, seguimos enfatizando que, foram feitas capturas de telas dos momentos da realização das atividades da pesquisa, contudo, os alunos na sala de aula virtual preferiram, em sua maioria, ficar com os rostos escondidos por trás de suas telas e emojis. Abrindo suas câmeras apenas quando solicitado pela pesquisadora.

<sup>16</sup> Butter é uma ferramenta multifuncional, desenvolvida por uma equipe dinamarquesa. Disponível em: <<https://meetbutter.io/>>. Acesso em: 14 jul. 2021.

Algumas dessas atividades foram elaboradas mediante livros didáticos e, em sua maioria, foram adaptadas de *sites*. Todas elas envolvendo conteúdos relacionados ao eixo temático, Grandezas e Medidas: H7 – Resolver situações-problema que envolvem área e perímetro de superfícies planas limitadas por segmentos de retas e/ou arcos de circunferência.

É válido lembrar que, utilizamos as metodologias de aprendizagem ativa: *Gamificação* e *Instrução por Pares*. E que os dados coletados foram analisados com base nos estudos de Moran (2012, 2013, 2018) e Mazur (2015). Destacamos que houve uma adaptação dos estudos desses teóricos à nossa pesquisa, uma vez que o projeto de pesquisa precisou ser adaptado ao período de pandemia da Covid-19. Deste modo, enquanto esses teóricos realizaram seus estudos de maneira presencial, os nossos aconteceram de forma remota.

Vale a pena destacar que, com o sistema de aulas remotas, adotado pelas escolas durante o período de pandemia da Covid-19, as aulas passaram a acontecer de duas maneiras: síncronas e assíncronas. Da mesma forma, a nossa pesquisa se desenvolveu por meio desses dois tipos, de aulas. Assim, as aulas síncronas foram realizadas com a utilização da plataforma *Google Meet*, nas quais apesar de estarmos distantes, pesquisadora e alunos participantes da pesquisa, estávamos interligados, ou seja, interagíamos uns com os outros, na mesma plataforma, em tempo real.

Já as aulas assíncronas, aconteceram utilizando aplicativos e plataforma como *Padlet*, quando eram disponibilizados os conteúdos aos alunos, em diferentes formatos, como videoaulas, PDF,<sup>17</sup> Podcast, entre outros, nos quais haviam orientações de estudos para os alunos. Estes, podiam fazer seus comentários, interagir uns com os outros e até mesmo curtir. O *Whatsapp* também foi uma ferramenta utilizada com essa finalidade, visto que também eram disponibilizados materiais para a realização dos estudos dos alunos, avisos, entre outros. Nesses ambientes, havia interação e comunicação de maneira que não era necessário estarmos juntos, virtualmente, ao mesmo tempo.

Ademais, Costa (2020, p. 544) enfatiza que ferramentas assíncronas “permitem que os alunos realizem as tarefas com mais flexibilidade e colaborem com seus colegas nos momentos mais oportunos”. Assim, nas aulas assíncronas o aluno tinha a liberdade de acessar os conteúdos no seu próprio tempo, de acordo com a disponibilidade de cada um. Em outras palavras, o aluno podia ler PDF, assistir videoaulas, escutar podcast, entre outros, quantas vezes julgasse necessário, para a realização dos seus estudos, utilizando desta maneira, a sua autonomia, ou

---

<sup>17</sup> Ao utilizarmos a sigla PDF, nos referimos ao Portable Document Format (Formato de Documento Portátil).

seja, ele mesmo decidia quando e onde iria realizar seus estudos e pesquisas de forma, a contribuir com seus colegas nas aulas síncronas.

Desse modo, durante a pesquisa houve a combinação entre aulas síncronas e assíncronas. O que é muito importante, pois em alguns momentos, estávamos todos juntos em aulas on-line, interagindo, tirando dúvidas e, em outros, não estávamos virtualmente juntos, ou seja, ao mesmo tempo, na mesma plataforma. Todavia, nesse segundo momento a interação também acontecia, tirávamos dúvidas, o diferencial é que não acontecia em tempo real.

Enfatizamos que em nossa pesquisa, os celulares foram utilizados em todos os momentos, seja para realizar atividades, participar das aulas on-line e até mesmo para manter a comunicação entre os sujeitos da pesquisa. Assim, esses registros, serviram para comprovar algumas ideias, apresentadas na descrição da nossa pesquisa, conduzindo o público a conhecer as atitudes dos alunos mediante o desenvolvimento de uma aprendizagem ativa, dos conteúdos estudados, durante a realização da nossa pesquisa.

Nesse sentido, vale a pena destacar também que a utilização do aparelho celular, objeto de estudo da nossa pesquisa, em conjunto com aplicativos de celular, já estava prevista no planejamento inicial do projeto de pesquisa, que seria desenvolvido presencialmente. Sobretudo, com o desenvolvimento da pesquisa acontecendo de forma remota, a utilização desse aparelho tornou-se ferramenta essencial. É importante salientar que, apesar de muitas escolas proibirem o uso do aparelho celular na sala de aula, a partir de justificativas diversas, no contexto pandêmico em que estamos inseridos, a realização das aulas e pesquisas acadêmicas como esta, estão acontecendo graças a esses aparelhos.

Portanto, o celular apresenta-se como uma ferramenta essencial para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos, tanto de maneira virtual, como também presencial. Deste modo, enfatizamos que com o retorno das aulas presenciais, faz-se necessária a continuação do uso desse aparelho, enquanto recurso pedagógico, como suporte nas aulas tanto do professor de Matemática, quanto de outros componentes curriculares da BNCC.

## **5.4 Etapas e procedimentos metodológicos**

### ***5.4.1 Pré-pesquisa***

Foi realizada uma atividade, anterior à pesquisa, com a participação de alunos da Pós-graduação, e Professores da Educação Básica e Ensino Superior. Visando com esta, testar o uso

das mídias digitais que, seriam utilizadas, bem como, buscarmos conhecimentos e ferramentas que enriquecessem o desenvolvimento da pesquisa.

Inicialmente foi apresentado, o projeto de pesquisa de forma resumida, em slides, para que os convidados pudessem contribuir com ele. Na sequência, aplicamos atividades utilizando os aplicativos *Socrative* e *Kahoot*. Este último tem duas maneiras de ser utilizado, como já foram descritas, mas vale a pena lembrarmos: na versão clássica disponibiliza-se uma senha PIN ao aluno e, o professor é o detentor das questões, determinando o tempo de realização das atividades de modo igual para todos os participantes; enquanto na outra maneira, atribui-se o *link* de acesso às atividades, as quais ficam no domínio do próprio aluno.

Adiantamos que os alunos participantes da pesquisa, aceitaram melhor a segunda maneira de utilizar o *Kahoot*, já que a maioria deles faziam uso, durante o ensino remoto, de celulares para participar das aulas, daí a preocupação: se as questões ficassem no domínio do professor, o aluno precisaria sair da aula e voltar a cada questão a ser resolvida, já que o domínio destas estaria na tela do professor e, nesse caso, o aluno ficaria apenas com os retângulos coloridos em sua tela, para marcar as respostas. Assim, optamos por trabalhar com a segunda opção do *Kahoot*, com a qual o aluno pode responder a todo o questionário, com as questões e as alternativas das respostas na tela do seu próprio celular e, só ao término, volta à sala de aula virtual. Desta maneira, o aluno tem o domínio das questões, e com isso, desenvolve o seu protagonismo ganhando mais autonomia.

Ao final dessa atividade, houve contribuições por parte dos convidados, os quais deram sugestões, fizeram críticas construtivas e elogios referentes à pesquisa. Desse modo, foi possível partir para a realização da pesquisa com mais confiança nos recursos tecnológicos e procedimentos metodológicos que, seriam utilizados, uma vez que o projeto foi adaptado ao contexto do ensino remoto.

#### ***5.4.2 Procedimentos metodológicos***

Esta é uma pesquisa acadêmica de cunho qualitativo, que visa verificar potencialidades e limitações dos aplicativos de celular na aprendizagem de Área e Perímetro, por meio das metodologias de aprendizagem ativa. Buscando por meio desta, responder as nossas inquietações e anseios no que diz respeito ao uso de aparelhos e aplicativos de celular na sala de aula de Matemática.

Para alcançar os objetivos aqui propostos, foram realizados sete encontros em grupos, mais oito entrevistas individuais. Além disso, houve a apresentação do projeto de pesquisa,

visando convidar os alunos a participarem desta, de forma remota, assim como as aulas da própria escola estavam acontecendo, de maneira on-line. Após o convite, os alunos ingressaram no grupo acadêmico de *Whatsapp*, mediante um *link* disponibilizado pela pesquisadora.

Após entrarem no grupo acadêmico, a pesquisadora recebeu os alunos com saudações de boas-vindas, e ressaltou a importância da realização do projeto de pesquisa, explicando os procedimentos para a realização das etapas desta. Além dos alunos participantes da pesquisa, se faziam presentes no grupo de *Whatsapp*, a gestora da escola e o professor regente da disciplina de Matemática.

Através de uma escuta ativa, esta pesquisadora verificou junto aos alunos, quais seriam os melhores dias da semana e horários, em que os encontros poderiam acontecer. Visando com isso, um melhor aproveitamento da pesquisa, bem como respeitando o tempo deles.

Antes da realização de cada encontro on-line, os conteúdos a serem estudados previamente, eram disponibilizados em diferentes formatos, como videoaula, podcast, PDF, slides e indicação de *sites*, tanto no aplicativo/plataforma *Padlet*, quanto no grupo de *Whatsapp*. Nos quais, a pesquisadora ressaltava a importância de um estudo prévio dos conteúdos disponibilizados, para o andamento da pesquisa. Além disso, foram disponibilizados pequenos questionários, também entre um encontro e outro, via *Google forms*, sobre os conteúdos, visando direcionar os alunos a realização de estudos ativos e, ao mesmo tempo, ajudando a pesquisadora a compreender as dificuldades deles, sobre os assuntos.

A cada encontro os conteúdos eram retomados, em uma breve explicação pela pesquisadora, utilizando slides e, em seguida, as questões referentes a estes eram trabalhadas de maneira gamificada, sendo os cinco primeiros encontros com o *Socrative* e os dois últimos com o *Kahoot*. Ao final de cada encontro, tínhamos a formação de um pódio, considerando o número de acertos entre os alunos, em relação às questões, numa ordem decrescente. Os sujeitos presentes no pódio eram recompensados com uma premiação singela. Essa premiação era entregue pela pesquisadora, que ia às casas dos participantes para entregá-la, sempre atendendo aos protocolos de segurança orientados pelas autoridades de saúde, com o uso de máscara e álcool em gel, visando prevenir o contágio da Covid-19.

Vale lembrar que, a cada encontro realizado, tanto a gestora, quanto o professor regente da disciplina de Matemática eram convidados a participar conosco, para que estes ficassem a par, junto à escola, de todos os procedimentos que ali viessem, a ocorrer. Por isso, sempre disponibilizávamos, com pelo menos 10 minutos de antecedência, os *links* de acesso às salas, no *Google Meet*, onde os encontros aconteciam. Dos sete encontros realizados durante a



pesquisa, o professor regente participou de apenas um, enquanto a gestora participou de dois encontros.

Com a realização desta pesquisa, esperamos poder contribuir com inserção de novos métodos e instrumentos educacionais no ambiente escolar e, ao mesmo tempo, incentivar o meio acadêmico a realizar muitas outras pesquisas relacionadas a essa temática, a qual se mostrou, além de muito importante, um campo vasto a ser investigado, visto que as possibilidades de realização de pesquisas dessa natureza, não se esgotam aqui.

## **6 A SALA DE AULA VIRTUAL: UM UNIVERSO DE POSSIBILIDADES**

Neste capítulo apresentaremos os encontros ocorridos na pesquisa, realizada em ambiente virtual, com duração aproximada de um mês e meio, já que ocorreu do 21 de outubro ao dia 4 de dezembro de 2020. No decorrer desse tempo, além do primeiro momento, que aconteceu com a apresentação e divulgação do projeto, foram realizados sete encontros em grupo, e oito entrevistas individuais. Visando com a realização desta pesquisa, verificar as potencialidades e limitações dos aplicativos de celular na aprendizagem de Área e Perímetro, por meio das metodologias de aprendizagem ativa.

Serão apresentados ainda, os dados coletados no decorrer da pesquisa, como também as análises destes, de maneira detalhada, apresentando quadros de questões trabalhadas na pesquisa, e resultados dos alunos nas resoluções destas. Ainda são apresentadas algumas falas dos alunos, a saber, aquelas que chamaram mais nossa atenção e, que nos ajudaram a elucidar a obtenção dos objetivos propostos e a busca pela resposta da nossa pergunta norteadora. É importante lembrar que os dados foram analisados à luz dos autores, Moran (2012, 2013, 2018) e Mazur (2015).

### **6.1 Apresentação: Um convite a ingressar na pesquisa**

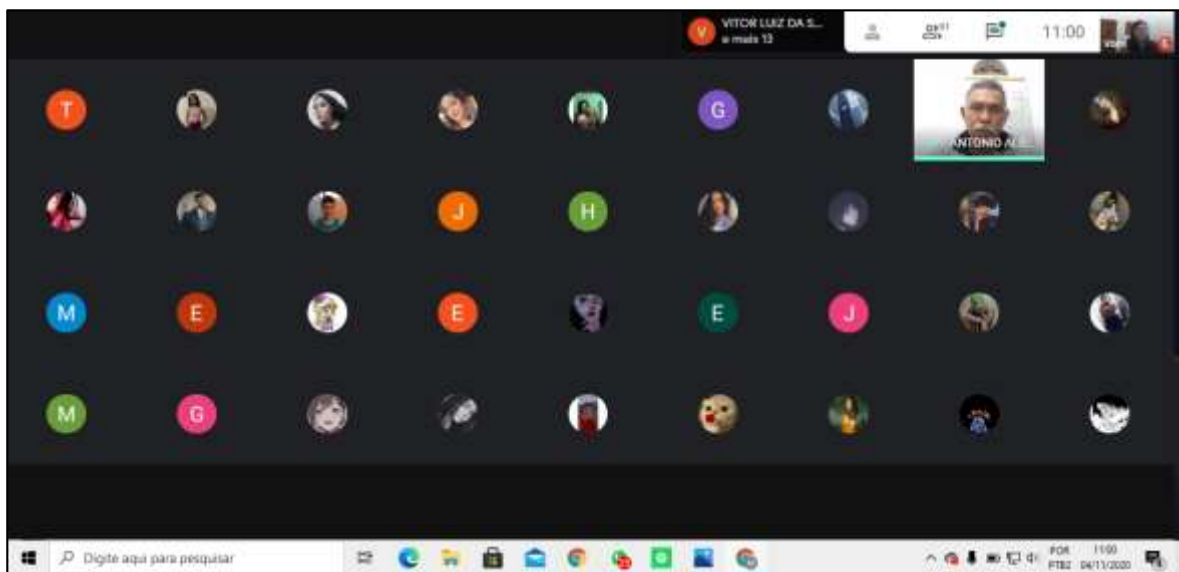
Aproveitando o avanço tecnológico a favor da humanidade e dos recursos digitais disponíveis, toda a pesquisa foi desenvolvida por meio das mídias digitais, desde a apresentação, até à realização das entrevistas. Bem como, em razão de estarmos em um momento de restrição, em que devemos obedecer às autoridades sanitárias, com medidas de isolamento social, visando combater a disseminação da Covid-19. Assim, nossa pesquisa teve início quando a gestora da Escola Cenário da pesquisa nos enviou o convite da sala de aula virtual, em que os alunos participavam das aulas, em conjunto com o professor regente da disciplina de Matemática, conforme acordado anteriormente, entre a gestora escolar (Elizete Alves), a pesquisadora (Maria Zilanda) e o professor regente da disciplina (Antônio Albuquerque).

Vale ressaltar que os nomes de alguns alunos estão sem identificação, representados por letras, porque não foi possível obter o consentimento de seus pais e/ou responsáveis. Enquanto outros alunos são identificados com o seu primeiro nome, para isso, foram tomadas todas as precauções recomendadas pelo Comitê de Ética. Desse modo, os compromissos estão em consonância com as diretrizes previstas na Resolução N.º 510/2016 do Conselho Nacional de

Saúde do Ministério da Saúde/Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, que dispõe sobre Ética em Pesquisa que envolve Seres Humanos. Tendo como Número do Parecer: 4.266.210.

Finalmente, tivemos o nosso primeiro contato com os alunos, sujeitos da pesquisa. Nesse dia, estavam presentes na aula, em ambiente virtual da plataforma *Google Meet*, 47 alunos de um total de 158. Ou seja, cerca de 30% dos alunos, considerando as quatro turmas, de 1ª série do Ensino Médio Técnico sendo, duas do curso técnico em Informática, e duas do curso técnico em Aquicultura. O professor titular da turma foi o primeiro a entrar na sala de aula, em seguida entrou a pesquisadora e mais dois alunos, os quais aguardaram os demais alunos entrarem na plataforma (sala de aula virtual). A turma está apresentada na Figura 9, na qual vemos a predominância de figuras e emojis representando os alunos.

**Figura 9** – Apresentação e divulgação do projeto de pesquisa aos alunos



**Fonte:** Elaborada pela autora, 2021.

No primeiro momento, o professor titular de Matemática da turma apresentou a pesquisadora, a qual posteriormente apresentou-se à turma, oficialmente, como pesquisadora do PPGECEM-UEPB, relatando sua formação e a importância da realização da pesquisa nos âmbitos, pessoal, profissional e acadêmico. Bem como, ao nível nacional, considerando o cenário educacional, já que esta pesquisa está cadastrada na Plataforma Brasil. Ao passo que, abria espaço para perguntas e questionamentos por parte dos alunos, posteriormente.

Feito isso, foi disponibilizado, no *chat* da sala virtual, um *link* para que os alunos pudessem realizar uma atividade diagnóstica referente ao conteúdo a ser abordado durante a pesquisa. A pesquisadora explicou aos alunos como acessar a atividade que, seria realizada na

plataforma *Google forms*, deixando claro que surgindo qualquer dúvida, eles poderiam perguntar. Na oportunidade, 27 alunos responderam ao questionário contendo cinco questões.

Foram disponibilizadas para esse momento, duas aulas, cada uma de 60 minutos. Os alunos resolveram as cinco questões, as quais envolviam cálculos de Área e Perímetro de figuras geométricas planas, num tempo total de uma hora e quinze minutos. Nesse momento, houve uma certa preocupação do professor, em relação ao tempo e, com o aprendizado dos alunos, no que tange ao conteúdo, já que este havia sido estudado pela turma, anteriormente.

Além disso, alguns alunos estavam preocupados se a participação na pesquisa seria obrigatória, e/ou se valeria nota. Alguns alunos ainda apresentaram problemas com a internet, e/ou com seus equipamentos digitais, como o aparelho celular de pouca eficiência. Esses, pontos podem ser facilmente identificados a partir do diálogo entre o professor e os alunos durante a aplicação da atividade diagnóstica.

- Professor Antônio: — *Vocês podem perguntar, porque já estou observando também que tem algumas perguntas muito básicas mesmo, que vocês possam... É bem facilzinho mesmo... É dá uma olhada. A primeira leitura, já tem uma noção de qual seria a resposta.*
- Aluno M: — *Aqueles que não responderem, vai acontecer alguma coisa com eles? Ou não tem nenhum tipo de obrigatoriedade, nem nada disso?*
- Aluna G: — *Desculpa a demora, estava com problemas na internet.*
- Aluno M: — *A gente tem até que horário para fazer isso? É só essa primeira aula?*
- Professor Antônio: — *Pessoal, algum de vocês está com dúvida? Pode perguntar.*
- Aluno Otávio: — *Não, estou com dúvida não, professor, estou conseguindo resolver.*
- Professor Antônio: — *É até às 9... Que a gente possa responder. Pode responder sem medo pessoal. Não tem problema nenhum não. Porque, muitas vezes vocês ficam, é com medo de uma avaliação. Não é uma avaliação. Não é um questionário avaliativo para vocês, de nota. E sim, é uma avaliação, mas é uma avaliação de conhecimento para saber o alinhamento como está a turma, como está o aprendizado de vocês... Só isso. Não tem essa questão de notas [...].*
- Aluna M<sup>a</sup> Vitória: — *No começo estava bem difícil, as perguntas, mas depois eu lembrei que eram perguntas do oitavo ano, daí eu lembrei das questões, como é que fazia.*
- Professor Antônio: — *Que bom! Quando você viu a primeira pergunta sentiu dificuldade, mas depois foi analisar.*

Apoiando o nosso projeto de pesquisa, e na tentativa de incentivar a turma a participar, o professor Antônio (professor regente de Matemática), traz em sua fala algo que nos chama à atenção, ele que já está na educação há cerca de trinta anos:

- Professor Antônio: [...] *Porque ninguém, nenhuma pessoa pode dizer que é sábio. Porque aquele que diz que sabe de tudo, não sabe de nada. Primeiro do que tudo é isso, cada dia, nós aprendemos algo novo. E algo novo, nós aprendemos, não só na Universidade, mas também aprendemos na sala de aula com nossos alunos, e também com nossos amigos que, a gente trabalha, no dia a dia, no cotidiano. Sempre a gente está trocando informações. Eu espero que essa turma maravilhosa, que eu tenho, que eu admiro muito esse grupo, nos dê apoio nessa nossa etapa, nesse nosso trabalho em conjunto [...].*

Palavras de incentivo como estas, proferidas pelo professor, são de suma importância, pois, demonstra a humildade de que nós, enquanto seres humanos, não sabemos tudo e que, é importante buscarmos o conhecimento. Esse, podemos construir a partir da interação, seja qual for o ambiente, escolas, universidades, e até mesmo na comunidade em que estamos inseridos, o que importa é estarmos abertos ao novo conhecimento, no sentido de sermos questionadores, conforme Freire (2014).

Inicialmente, temíamos que os alunos não quisessem participar da pesquisa, devido ao contexto de aulas remotas que estamos vivenciando, envolvendo problemas com internet entre outros motivos. Por isso, nos preocupamos em levar aos alunos um momento especial, que os envolvessem e os conduzissem a refletir sobre a importância deles para o desenvolvimento da pesquisa.

Assim, os alunos responderam a uma pergunta no aplicativo/plataforma *Mentimeter*,<sup>18</sup> que diz: *Qual é o seu Sonho?* Também disponibilizada no *chat*, o *link* de acesso. Nessa pergunta, os alunos tinham até três possibilidades de respostas, as quais formaram uma nuvem de palavras gigante, na tela da pesquisadora, compartilhada com os alunos, com sonhos desde: ser feliz, até engenheiro civil, médico, professor, entre outros.

Posteriormente houve uma discussão a respeito de cada sonho ali exposto, tratando da importância e da possibilidade de realização de cada um. Nesse momento, chamamos à atenção dos alunos para as palavras, SER INDEPENDENTE. Estas, estão apresentadas por uma grafia com maior formato, isso significa que um número maior de pessoas colocou estas palavras e,

---

<sup>18</sup> O *Mentimeter* é um aplicativo/plataforma que promove interação e aprendizagem por meio de questionários, nuvens de palavras, entre outros, tudo em tempo real. Disponível em: <<https://www.mentimeter.com/>>. 03 jun. 2020.

consequentemente, podemos identificá-las como sendo o sonho desejado, a ser realizado, por um número maior de alunos daquela turma, podendo ser observadas na Figura 10.

**Figura 10** – Nuvem de palavras contendo Sonhos e Projetos de Vida dos alunos

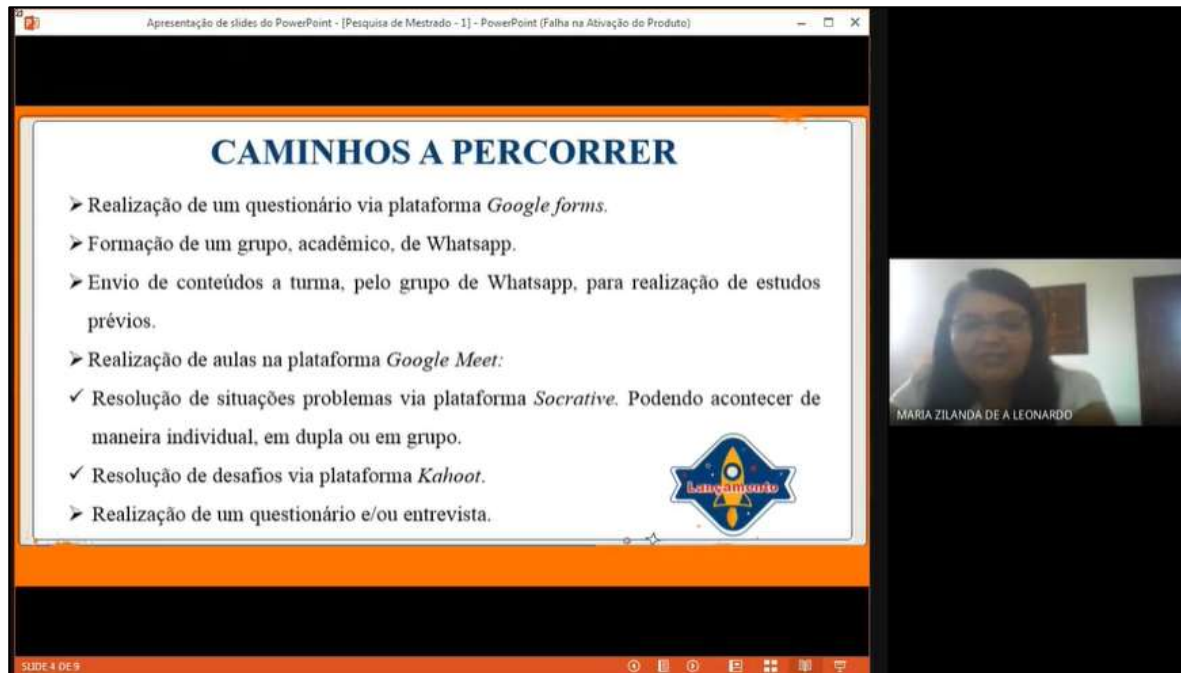


Fonte: Dados da pesquisa.

Após esse momento de discussão sobre os Sonhos e Projetos de Vida dos alunos, a pesquisadora aproveitou para relatar que, um dos seus objetivos é justamente a conclusão do mestrado, e para isso seria necessária a realização desta pesquisa. Além disso, falou da relevância da pesquisa para a educação em nosso país. Considerando o Inciso II, do Art. 3º da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (LDB), que trata dos princípios da educação: “liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber” (BRASIL, 1996).

Posteriormente, a pesquisadora apresentou o projeto aos alunos, utilizando alguns slides, falando sobre os conteúdos que, seriam abordados durante o desenvolvimento desta, são eles: Área de figuras geométricas planas; e Perímetro de figuras geométricas planas. Foi explicado ainda sobre a importância da Geometria para a humanidade, e que ela está presente em toda parte, na natureza, no nosso dia a dia, nas construções, entre outros exemplos citados. As etapas do projeto também foram citadas e explicadas, conforme mostra a Figura 11.

**Figura 11** – Apresentação das etapas do projeto da pesquisa aos alunos



**Fonte:** Elaborada pela autora, 2021.

Ao passo que as etapas eram apresentadas aos alunos, conforme mostra a Figura 11, abria-se a oportunidade de sanar suas dúvidas, em uma conversa sobre os desdobramentos da referida pesquisa. Alguns deles lançaram questionamentos como: "*É obrigatória a nossa participação? Acontecerá em quais dias e horários?*". Houve então, um momento de conversas e debates sobre os pontos abordados pelos alunos.

Durante esse momento, deixamos claro que não seria obrigatória a participação de nenhum aluno. Contudo, explicamos que, havia uma grande necessidade da participação deles, na pesquisa, para que esta pudesse acontecer. Uma vez que, o prazo para a realização dela estava se esgotando. Explicamos ainda, aos alunos que foi preciso adaptar a nossa pesquisa ao ensino remoto, devido ao momento pandêmico vivenciado pela população.

Após apresentar os slides e conversar com os alunos sobre seus questionamentos, a pesquisadora postou o *link* de acesso a um grupo acadêmico de *Whatsapp*. Neste, entraram 15 participantes. Dessa forma, a pesquisa estava sendo iniciada, com os alunos que desejavam e estavam dispostos a contribuir com o desenvolvimento desta. Vale lembrar que apenas 8, desses 15 alunos, participaram efetivamente da nossa pesquisa.

## **6.2 Encontros remotos: Trilhas para novas descobertas**

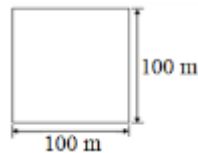
### **6.2.1 Primeiro encontro**

Inicialmente a pesquisadora retomou a explicação de como a pesquisa iria ocorrer, apresentando novamente o projeto, de maneira mais detalhada, em uma sequência de slides. Em seguida, fez uma breve explanação sobre o conteúdo, que havia sido disponibilizado anteriormente aos alunos, Perímetro de figuras geométricas planas, em uma sequência de slides. Explorando os conhecimentos prévios dos alunos a respeito da temática, fazendo indagações sobre os tipos de figuras planas, e o que seria o perímetro dessas, expondo exemplos do cotidiano das pessoas.

Após essa rápida explicação, deu início com a primeira questão a ser trabalhada sobre Perímetro de uma região quadrada, conforme apresentada na Figura 12.

**Figura 12** – Primeira questão da pesquisa, via Socrative

1. (SIMAVE/PROEB – 2011/ADAPT.) Maria leva sua avó todos os dias para caminhar em uma praça. Essa praça possui um formato quadrado e seu lado mede 100 metros de comprimento, como mostra a figura seguinte.



Considerando que elas percorrem uma volta completa, qual é a distância diária percorrida por Maria e sua avó nessa praça?

- A) 100 m                      B) 200 m                      C) 400 m                      D) 10000 m

Fonte: Elaborada pela autora com base em SIMAVE/PROEB 2011.<sup>19</sup>

Nesta primeira questão, os quatro alunos participantes tiveram 67% de acertos, então seguiram para trabalhar em equipe. No entanto, nesse primeiro encontro havia um quinto aluno, que estava com problemas de internet, por este motivo só conseguiu entrar na sala de aula virtual, quando os quatro alunos já haviam respondido à questão, mesmo assim, esse aluno participou da discussão entre os colegas. Assim, foram formadas duas equipes (uma dupla, e uma equipe com três alunos). Na oportunidade, os alunos conversaram entre si, explicando como haviam respondido e, em seguida retornaram à sala principal do *Google Meet*. A pesquisadora então, lançou a mesma questão e o resultado foi de 100% de acertos.

Entretanto, ressaltamos que apesar de haver participado no ato da formação da equipe e início da conversa entre os colegas, o aluno “E” perdeu novamente sua conexão, antes de finalizar a conversa, não conseguindo participar das resoluções de nenhuma das questões que

<sup>19</sup> CAEd/UFJF. **Revista pedagógica: SIMAVE/PROEB** – 2011: Matemática 9º ano do Ensino Fundamental. Juiz de Fora: CAEd, 2011. Disponível em: <<http://simave.educacao.mg.gov.br/#!/colecoes>>. Acesso em: 25 set. 2020.



foram disponibilizadas. Desse modo, como ele não conseguiu uma participação efetiva nesse encontro, consideramos apenas a participação dos quatro alunos.

Na sequência, trabalhamos com a segunda questão, também envolvendo Perímetro, conforme apresenta a Figura 13.

**Figura 13** – Segunda questão da pesquisa, via Socrative

2. (Brainly/ADAPT.) Carlos comprou um terreno com o formato retangular, medindo 64 metros de comprimento por 70 metros de largura. Visando preservar a vegetação presente em seu terreno, Carlos deseja cercá-lo com cinco voltas de arame farpado. Calcule quantos metros de arame farpado serão necessários para cercar o terreno.			
A) 268 m	B) 670 m	C) 1340 m	D) 4480 m

Fonte: Elaborada pela autora com base em Brainly.<sup>20</sup>

Nesta segunda questão, também sobre Perímetro, desta vez de uma região retangular, além de calcular o perímetro do terreno, seria necessário multiplicar por 5 que é o total de voltas a serem dadas, com o arame farpado. Os alunos obtiveram um número de acertos menor, apenas 17% e, nesse caso, a pesquisadora retomou a explicação sobre o conteúdo, já que a porcentagem de acertos foi menor que 30%. Em seguida, disponibilizou à mesma questão, aumentando assim para 25% o percentual de acertos entre os participantes. Feito isso, a Professora explicou a questão aos alunos e respondeu com eles, os quais colocavam os cálculos no *chat*, bem como respondiam por áudios, conforme mostra alguns relatos da conversa.

- Pesquisadora: — *Olha só, Carlos comprou um terreno com formato retangular, como aquela figura que eu mostrei a vocês, medindo 64 metros de comprimento, por 70 metros de largura. Então, 64 metros de comprimento por 70 metros de largura, certo?*
- Jennifer: — *Acho que eu deveria somar, e eu estava multiplicando kkk.*
- Virgínia: — *Você multiplicou? Antes eu também tinha, mas refiz.*
- José: — *É a letra A.*
- Jennifer: — *Depois que eu pensei.*
- Virgínia: — *É só somar.*
- Jennifer: — *Multipliquei kkkkk.*
- Virgínia: — *Eu somei  $2 \times 70 + 70 + 64 + 64$ .*
- José: — *268.*
- Virgínia: — *5 voltas.*

<sup>20</sup> Brainly. Disponível em: <<https://brainly.com.br/tarefa/34779637>>. Acesso em: 27 set. 2020.

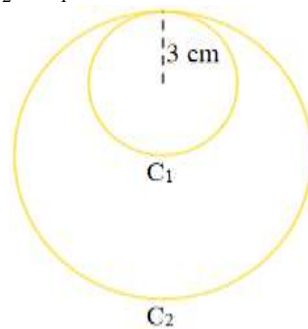
- Pesquisadora: — *Pronto, quantos metros é preciso para cercar o terreno?*
- José: — *Dá 1340.*
- Virgínia: — *esqueci de multiplicar, uau!*

Observando a conversa na resolução da segunda questão, exposta na Figura 13, percebemos que alguns alunos podem ter sentido dificuldades em resolvê-la por não conter a imagem do terreno, ou seja, da figura retangular. A questão apresentava apenas as medidas do comprimento de cada lado do terreno. É possível pensar nessa possibilidade a partir do início da conversa, quando a pesquisadora lembra aos alunos o formato do terreno, citando suas medidas, daí em diante, os próprios alunos resolveram a questão.

Depois partimos para uma terceira questão sobre Perímetro, dessa vez, foi o perímetro do círculo, ou seja, o comprimento da circunferência, conforme a Figura 14.

**Figura 14** – Terceira questão da pesquisa, via Socrative

3. (Nova Escola/ADAPT.) Débora tem um par de brincos formados por dois anéis circulares representados pelas circunferências  $C_1$  e  $C_2$  da figura. Digamos que a medida do diâmetro da circunferência  $C_2$  é o dobro da medida do diâmetro da circunferência  $C_1$ . Então, qual a razão entre os comprimentos das circunferências  $C_2$  e  $C_1$ ?



A) 2 cm

B) 18,84 cm

C) 6 cm

D) 37,68 cm

Fonte: Elaborada pela autora com base em PEREZ.<sup>21</sup>

Na questão apresentada na Figura 14, os alunos precisavam calcular a razão, em centímetros, entre os comprimentos das duas circunferências, para tanto, eles poderiam, simplesmente, comparar a medida do diâmetro da circunferência  $C_2$ , à medida do diâmetro da circunferência  $C_1$ , e efetuar a divisão entre seus valores. No entanto, os alunos poderiam não haver compreendido alguns conceitos presentes na questão. Assim, no primeiro momento tivemos 17% de acertos. Como a porcentagem de acertos foi menor que 30%, a pesquisadora retomou a explicação do conteúdo, conforme a metodologia adotada, a *Instrução por Pares* (MAZUR, 2015). Na sequência, colocou a mesma questão para os alunos, que tiveram 20% de

<sup>21</sup> PEREZ, L. A. Plano de aula: O Número e o Comprimento da Circunferência. **Nova Escola**. Disponível em: <<https://bit.ly/3oXdyQ>>. Acesso em: 14 dez. 2021.

acertos nessa questão. Finalmente a pesquisadora retomou a questão, explicando-a aos alunos e, eles mesmos fizeram os cálculos, novamente colocando no *chat* e/ou utilizando o áudio, como é possível observar em um trecho da conversa entre pesquisadora e alunos.

- Pesquisadora: — *Quando falamos em diâmetro, é esta semirreta que passa cortando o círculo ao meio, de uma extremidade a outra. Então, observa essa primeira circunferência aqui, o diâmetro que vai passar aqui no meio é o dobro do raio, se esse raio vale 3, o diâmetro vale 6, certo? Aí ó, conseqüentemente, já ficamos sabendo o diâmetro da circunferência maior, como é o dobro.*
- José: — *Entendi, mais ou menos.*
- Jennifer: — *No caso, vai dar 2?*
- Pesquisadora: — *Isso, vai dar 2 centímetros.*

Feito isso partimos para a formação do primeiro pódio<sup>22</sup> da nossa pesquisa (1° lugar: Waleska - 4 acertos; 2° lugar: Virgínia - 3 acertos; 3° lugar: Dayane e José Neto - 2 acertos). Considerando as duas vezes em que cada questão foi trabalhada, sendo três questões, teríamos um total de seis acertos que poderiam ter sido alcançados pelos sujeitos da pesquisa. É importante ressaltar que nesse primeiro encontro, cinco alunos ingressaram na sala de aula virtual para participar da pesquisa, no entanto, um deles saiu por problemas com a internet. Desse modo, apenas quatro alunos conseguiram uma participação efetiva nesse encontro.

### **6.2.2 Segundo encontro**

Com a realização do primeiro encontro, a pesquisadora sentiu a necessidade de retomar o conteúdo, Perímetro de figuras geométricas planas, principalmente considerando a região retangular e o perímetro do círculo que, é o comprimento da circunferência. Pois, nesse encontro, os alunos apresentaram dificuldades em assimilar esses conceitos e, como consequência, obtiveram uma média de acertos inferior a 30%, em questões referentes aos conteúdos trabalhados, mesmo depois da segunda explicação realizada pela pesquisadora.

Assim, a pesquisadora iniciou a aula, apresentando o conceito de Perímetro de uma região plana, das principais figuras geométricas planas, de maneira mais detalhada, com destaque para o retângulo. Considerando também, as necessidades apresentadas na aula/encontro anterior e, no questionário realizado pelos alunos no período pós-aula (aula

---

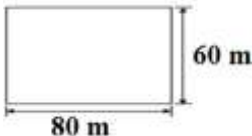
<sup>22</sup> A palavra pódio foi utilizada para sinalizar a classificação dos alunos, correspondente ao quantitativo de acertos em relação às questões, de forma decrescente.

assíncrona), foi trabalhado o conteúdo matemático Razão,<sup>23</sup> já que os alunos mostraram não compreender o significado dessa palavra em Matemática.

Feito isso, partimos para a aplicação de uma questão referente ao conteúdo estudado, muito parecida com a questão trabalhada no encontro anterior, exposta na Figura 13, desta vez contendo a figura retangular que representa o terreno. Optamos também, por inserir os nomes dos alunos participantes da pesquisa, nas questões, de maneira que chamasse a atenção deles para as situações apresentadas em cada uma delas, como sendo possível de acontecer em seu contexto real, conforme mostra a questão presente na Figura 15.

**Figura 15** – Quarta questão da pesquisa, via Socrative

4. (Brainly/ADAPT.) Otávio comprou um terreno com o formato retangular, medindo 60 metros de comprimento por 80 metros de largura, conforme a figura. Visando preservar a vegetação presente em seu terreno, Otávio deseja cercá-lo com 4 voltas de arame farpado. Calcule quantos metros de arame farpado serão necessários para cercar o terreno.



A) 280                      B) 1120                      C) 4800                      D) 560

Fonte: Elaborada pela autora com base em Brainly.<sup>24</sup>

No primeiro momento, o percentual de acertos dos alunos, com relação à questão apresentada na Figura 15, foi de 40%. Assim, a turma foi dividida em duas equipes (uma com três alunos e outra com dois). Em cada uma das equipes tinha pelo menos um aluno que respondeu corretamente. No entanto, eles não sabiam que suas respostas estavam certas.

Assim, os alunos foram direcionados a diferentes salas no *Google Meet* e, orientados a conversarem uns com os outros sobre como fizeram para resolver a questão. Depois de toda a conversa entre os alunos participantes, a pesquisadora solicitou-lhes que retornassem a sala principal para resolverem a questão novamente, e dessa vez, respondê-la em equipe. Ao responderem, tivemos um resultado de 60% de acertos. Então, a professora explicou a resolução da questão e, os alunos reconheceram onde aconteceu o erro.

Na sequência, conforme a necessidade, voltamos a explicar sobre o cálculo da medida do comprimento da circunferência, com o auxílio de slides, ao passo que os alunos iam sanando

<sup>23</sup> Razão é uma comparação multiplicativa entre duas grandezas denotada por,  $a/b = a:b$  (*a está para b*), em que *a* é denominado antecedente e *b* é denominado conseqüente.

<sup>24</sup> Brainly. Disponível em: <<https://brainly.com.br/tarefa/34779637>>. Acesso em: 27 set. 2020.

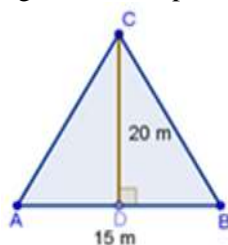


### 6.2.3 Terceiro encontro

Iniciamos o terceiro encontro da pesquisa explorando junto aos alunos o conceito de Área. Na oportunidade fizemos algumas indagações relacionadas a temática, visando saber os conhecimentos prévios deles sobre Área de uma figura geométrica plana. Na sequência, fizemos uma breve explanação sobre os diferentes tipos de triângulos, enquanto menor figura geométrica. Falamos sobre algumas características importantes desse polígono, apresentando as maneiras diferenciadas de se calcular a área de uma região triangular. A medida em que íamos explicando, os alunos sanavam suas dúvidas. Na sequência, estes foram submetidos a resolverem uma questão relacionada à referida temática, conforme apresenta a Figura 17.

**Figura 17** – Sexta questão da pesquisa, via Socrative

6. (Brainly/ADAPT.) O triângulo a seguir representa um terreno, adquirido por Virgínia, que será impermeabilizado para receber as obras futuras. O metro quadrado do material impermeabilizante custa R\$ 10,00. Calcule o valor que será gasto na compra desse material.



A) R\$ 300,00

B) R\$ 350,00

C) R\$ 1500,00

D) R\$ 3.000,00

Fonte: Elaborada pela autora com base em Brainly.<sup>26</sup>

Os alunos obtiveram 67% de acertos, no primeiro momento, com a resolução dessa questão, apresentada na Figura 17. Como o resultado ficou entre 30% e 70%, os alunos foram orientados a conversar, sobre a resolução da questão, em equipe. Formamos então, três equipes (duas duplas e um trio de alunos). Nesse momento, eles explicaram uns aos outros como fizeram para chegar ao resultado. Em seguida, resolveram a questão novamente, dessa vez, em equipe. O resultado ficou acima de 70%. Assim, a pesquisadora explicou a resolução da questão, com a participação dos alunos, onde eles colocaram o seu ponto de vista.

Depois partimos para a explicação do cálculo de área dos quadriláteros. Em seguida, os alunos foram submetidos a resolução de uma questão envolvendo o cálculo da área de uma figura retangular, consoante apresenta a Figura 18.

<sup>26</sup> Brainly. Disponível em: <<https://brainly.com.br/tarefa/32002288>>. Acesso em: 27 set. 2020.

**Figura 18** – Sétima questão da pesquisa, via Socrative

7. (Brainly/ADAPT.) Neto quer construir um campo de futebol e para isso será necessário calcular a área desse campo para saber o quanto de grama precisará comprar. Considerando que o campo terá 110 metros de comprimento e 85 metros de largura, a sua área é igual a:

A) 9.350 m<sup>2</sup>B) 195 m<sup>2</sup>C) 390 m<sup>2</sup>D) 4675 m<sup>2</sup>

Fonte: Elaborada pela autora com base em Brainly.<sup>27</sup>

Trata-se de uma questão muito simples, em que os alunos precisavam calcular apenas a área de uma região retangular, que representa o campo de futebol. Foi muito interessante, pois nessa questão foram colocadas apenas as medidas dos lados do campo, sem colocar a figura que o representa, e mesmo assim tivemos um percentual de acertos de 83%. Mostrando que a maioria deles havia compreendido o conceito de Área de uma região retangular. Assim, seguimos com a discussão acerca da resolução dessa questão. Nesse momento, a maioria dos alunos mostrou ter compreendido bem a resolução dela, de acordo com alguns relatos apresentados abaixo.

- Pesquisadora: — *Como foi que vocês chegaram a esse cálculo? Podem compartilhar conosco?*
- Júlia: — *110 × 85. Daí, deu o resultado da A.*
- Jennifer: — *Eu multipliquei o 110 pelo 85.*
- Pesquisadora: — *Que tipo de área forma com essas medidas?*
- Jennifer: — *Um retângulo.*
- Pesquisadora: — *Todos concordam?*
- Júlia: — *Sim.*
- Vitória: — *Sim, ela está certíssima.*
- Otávio: — *Eu respondi de cara.*

Para finalizarmos esse encontro, tivemos a formação do terceiro pódio da nossa pesquisa (1º lugar: Jennifer, Julia, Vitória e Waleska - 3 acertos; 2º lugar: Dayane e Otávio - 1 acerto).

Vale ressaltar que tivemos a participação de sete alunos, nesse encontro. Contudo, uma das alunas saiu por problemas com a internet. Tivemos ainda a participação do Professor de Matemática da referida turma. Este interagiu bastante, e ainda elogiou a metodologia que estava sendo aplicada. O que nos remete a refletir acerca da importância de nós, professores, participarmos de formações continuadas, principalmente em relação à utilização das Tecnologias Digitais.

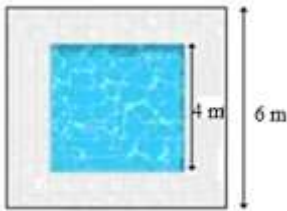
<sup>27</sup> Brainly. Disponível em: <<https://brainly.com.br/tarefa/1286449>>. Acesso em: 27 set. 2020.

### 6.2.4 Quarto encontro

Iniciamos com uma breve explicação sobre o cálculo de área dos quadriláteros, dado que durante as atividades no pós-aula, julgou-se necessário retomar alguns pontos referentes a temática. Em seguida as alunas foram submetidas a uma questão relacionada ao tema apresentado, conforme mostra a Figura 19. Destacamos que neste encontro tivemos a presença de participantes, apenas do sexo feminino, por isso nos referimos as alunas participantes como convém.

**Figura 19** – Oitava questão da pesquisa, via Socrative

8. (Prova da cidade – SP/ADAPT). Waleska quer revestir, com cerâmica, o entorno da piscina quadrada que construiu em sua área de lazer. Considerando que o entorno da piscina e suas medidas estão representados na figura a seguir. Quantos metros quadrados de cerâmica Waleska precisará comprar?



A) 52 m<sup>2</sup>                      B) 16 m<sup>2</sup>                      C) 20 m<sup>2</sup>                      D) 36 m<sup>2</sup>

Fonte: Elaborada pela autora com base em Brainly.<sup>28</sup>

Na oitava questão da pesquisa, apresentada na Figura 19, as alunas obtiveram apenas 17% de acertos. Com esse resultado, a pesquisadora explicou o conteúdo novamente, de maneira mais detalhada, buscando sanar algumas dúvidas que apareceram durante a explicação e, em seguida, elas foram submetidas a resolverem a mesma questão, obtendo um resultado de 67% de acertos.

Consideramos o resultado como satisfatório, pois houve um crescimento de 50% em relação à resolução anterior. Além disso, o resultado aproximou-se dos 70%, percentual importante em nossa pesquisa, visto que nossos parâmetros de acertos vão de 30 a 70%, conforme Mazur (2015). Na sequência, a pesquisadora explicou o cálculo dessa questão com a ajuda das alunas que haviam respondido corretamente, conforme relatos descritos a seguir.

- Pesquisadora: — *Como foi que vocês fizeram?*

<sup>28</sup> Brainly. Disponível em: <<https://brainly.com.br/tarefa/29251271>>. Acesso em: 27 set. 2020.



- Jennifer: — *Eu multipliquei como a senhora falou,  $4 \times 4$ , aí deu 16. Aí  $6 \times 4$ , e deu 24. Aí eu juntei os dois, deu 40. Dividi por 2, aí deu 20.*
- Pesquisadora: — *Alguém fez diferente?*
- Vitória: — *Eu fiz assim:  $4 \times 6$ , aí deu 24, eu pensei: não é 24. Aí eu falei assim: bom, tem que ser algum número, aí eu botei  $24 - 4$ , daí, deu 20.*
- Virgínia: — *Eu só subtraí, prof.*
- Jennifer: — *Vocês subtraíram o que minha gente?*
- Júlia: — *Eu subtraí o resultado do  $4 \times 4$ . Eu fiz  $6 \times 6$  e depois fui.*

Podemos observar que as resoluções das alunas percorreram caminhos bem diferentes. Outro ponto importante é quanto a utilização das unidades de medidas, mesmo sendo enfatizada a importância delas, durante a pesquisa, muitos alunos participantes, ainda esqueceram de utilizá-las em suas respostas, não apenas nesse encontro, e sim durante a pesquisa, atentando apenas para o valor numérico. O que pode ser visto nas pesquisas de Paulo (2012), Quevedo (2016), e Silva (2016), quando relatam que muitos alunos quando não confundem os conceitos de Área e Perímetro, consideram apenas o valor numérico esquecendo-se da unidade de medida envolvida.

Para encontrar a área localizada no entorno da piscina, atendendo o que pede a questão apresentada na Figura 19, precisamos subtrair a área do quadrado menor (área da piscina), da área do quadrado maior (área total), apresentados na imagem que compõe a questão. Assim, considerando a ideia de Júlia temos:

- Área do quadrado menor:  $4 \times 4 = 16 \text{ m}^2$
- Área do quadrado maior:  $6 \times 6 = 36 \text{ m}^2$
- Área do entorno da piscina:  $36 \text{ m}^2 - 16 \text{ m}^2 = 20 \text{ m}^2$

É importante considerarmos todas as respostas dos alunos, precisamos escutá-los e, a partir da sua própria resposta, conduzi-los a observar seus erros e acertos. Também, necessitamos, enquanto professores de Matemática, alertar o nosso aluno da importância de se utilizar as unidades de medidas. Pois, como apresentado, na maioria das vezes a unidade é esquecida, prevalecendo apenas o valor numérico, o que acaba se configurando em erro.

Assim, após a discussão realizada acerca da resolução da questão exposta na Figura 19, as alunas foram submetidas a outra questão referente a temática, dessa vez, envolvendo dois tipos de figuras geométricas diferentes, quadrada e retangular, como mostra a Figura 20.

**Figura 20** – Nona questão da pesquisa, via Socrative

9. (Brainly/ADAPTT) A piscina quadrada foi construída num terreno retangular, na casa de Dayane conforme figura a seguir. Porém, ela não está satisfeita com a estética da sua área de lazer, e deseja colocar gramas em volta da piscina. Para isso, ela precisa calcular o quanto vai gastar, em dinheiro. Sabendo que  $1\text{m}^2$  de grama custa R\$ 5,00, quanto Dayane gastará?



A) R\$ 80,00

B) R\$ 220,00

C) R\$ 480,00

D) R\$ 560,00

Fonte: Elaborada pela autora com base em Brainly.<sup>29</sup>

Durante a resolução da questão, disposta na Figura 20, as alunas falaram que se tratava de uma questão mais difícil. Contudo, obtivemos um percentual de acertos entre 30% e 70%, o que levou a turma a trabalhar em equipe. Assim, foram formadas três duplas, já que três alunas erraram e três acertaram. Desse modo, cada dupla tinha uma aluna que acertou a questão.

Em salas separadas do *Google Meet*, cada dupla conversava sobre como resolveram a questão, voltando, em seguida a sala principal para resolverem a mesma questão. Desta vez, obtendo um percentual de acertos acima de 70%.

Ao final tivemos a formação do quarto pódio da nossa pesquisa (1º lugar: Jennifer, Júlia e Vitória - 3 acertos; 2º lugar: Waleska - 2 acertos; 3º lugar: Dayane e Virgínia - 1 acerto).

Vale lembrar que nesse encontro tivemos a participação de seis alunas. Alguns dos alunos justificaram a ausência, outros não. Assim, durante esses encontros, foi possível perceber que temos, no meio educacional, um grande desafio pela frente. Com a ocorrência do ensino remoto, muitos alunos não se dispõem a participar das aulas, por diferentes motivos.

Nosso estudo revela, no entanto, que quando esses alunos se abrem para participar da metodologia aplicada, acabam gostando e tornam-se participativos. Observamos que nos primeiros encontros, a maioria desses alunos mal falavam. Percebemos então, uma grande mudança, porquanto muitos começam a participar ativamente, falando, abrindo suas câmeras, interagindo uns com os outros.

Este é, sem dúvidas, um trabalho muito importante, pois esses alunos estão passando por um despertar da existência de uma Matemática mais bela, e atrativa. Apesar das dificuldades encontradas nesse formato de aula, o aluno se sente mais à vontade para falar sobre

<sup>29</sup> Brainly. Disponível em: <<https://brainly.com.br/tarefa/23663477>>. Acesso em: 27 set. 2020.

suas dúvidas, relacionadas aos conteúdos em estudo, ou seja, ele adquire maior confiança em si mesmo e, a vergonha de falar sobre o que está acontecendo acaba indo embora, dando lugar a uma pessoa que, tem voz e vez. Nesse sentido, o aluno assume o seu lugar de protagonista da sua própria aprendizagem, ele compreende a importância dessa aprendizagem, e vai em busca do desenvolvimento dela.

### 6.2.5 Quinto encontro

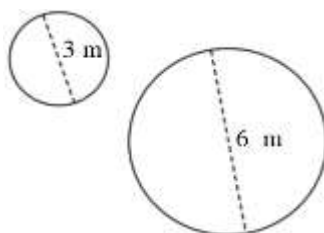
Iniciamos fazendo uma breve revisão e demonstrando como chegar à equação utilizada para calcular a área de uma região circular, apresentando uma sequência de slides. É importante lembrar que a cada início de aula, durante a realização de todos os encontros síncronos, havia uma revisão de cada conteúdo a ser trabalhado de acordo com a metodologia adotada, a *Instrução por Pares*. Visto que, os conteúdos eram disponibilizados anteriormente, permitindo que os alunos estudassem previamente, a seu tempo. Essa revisão ao iniciar era necessária, já que em cada pós-aula (momentos assíncronos), disponibilizávamos também algumas atividades e questionários, visando conhecer as possíveis dificuldades dos alunos, referentes a determinados pontos do conteúdo, podendo assim trabalhá-los nas aulas síncronas.

Desse modo, após a revisão os alunos foram submetidos a uma questão, referente ao conteúdo, conforme apresentada na Figura 21.

**Figura 21** – Décima questão da pesquisa, via Socrative

10. (Nova Escola/ADAPT.) A loja Festança aluga brinquedos para festas, e um dos itens mais procurados é a cama elástica. São oferecidos aos clientes dois modelos com formato circular, uma com diâmetro medindo 3 metros, e um outro com diâmetro de 6 metros.

Jennifer estava em dúvida sobre qual modelo escolher para sua festa, pois a quantidade de pessoas que poderia utilizá-las ao mesmo tempo seria diferente. Para ajudá-la, responda: quantas vezes a área de uma cama elástica é maior do que a outra? (Use  $\pi = 3,14$ ).



A) 4

B) 7

C) 21

D) 28

Fonte: Elaborada pela autora com base em PEREZ.<sup>30</sup>

<sup>30</sup> PEREZ, L. A. Plano de aula: Cálculo da Área do Círculo. **Nova Escola**. Disponível em: <<https://bit.ly/3m7PW9c>>. Acesso em: 14 dez. 2021.

Os alunos conseguiram um resultado satisfatório na resolução da questão apresentada na Figura 21, chegando a 89% de acertos. Na sequência, explicamos a resolução dela, com a ajuda dos alunos, sujeitos da pesquisa, de acordo com alguns relatos a seguir.

- Pesquisadora: — *Então, o que nós precisávamos fazer nessa questão aqui? O que vocês fizeram?*
- Vitória: — *Eu fiz um cálculo louco, e deu a resposta. Eu fiz 3,14 vezes 6, daí, deu o resultado... Deu 18. Daí, eu tive que dividir aqui.*
- Jennifer: — *Assim, eu... primeiro eu dividi... o raio que deu 1,5. Aí, depois eu multipliquei  $\pi$  por isso, aí deu 2,5. Aí deu... a primeira resposta deu 7,065... Aí depois, eu multipliquei  $\pi$  por 9, deu a resposta lá, deu 28,26. Aí eu dividi, e deu 4.*

Ressaltamos que toda explicação vinda dos alunos, de como eles chegaram a um determinado resultado, é válida, pois assim, eles percebem que sua voz está sendo escutada, e desta forma esse aluno se sente importante. Então, mesmo sem acertar a questão, vale a pena escutar aquilo que o nosso aluno tem a falar, assim ele vai poder se expressar e, conseqüentemente, refletir sobre o que disse, comparando sua resposta com a do seu colega, o que pode conduzi-lo a aprendizagem.

Para saber quantas vezes uma cama elástica é maior que a outra, atendendo o que pede a questão apresentada na Figura 21, precisamos descobrir a área de cada uma delas e, em seguida, realizarmos uma divisão entre as duas áreas, ambas circulares, conforme apresentadas nas imagens que compõem a questão. Desse modo, considerando a ideia de Jennifer, temos:

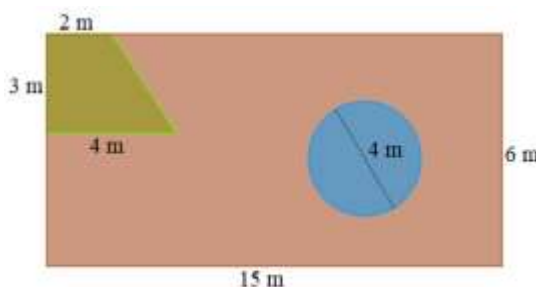
- Área do círculo menor (cama elástica menor):  $3,14 \times 1,5^2 = 7,065 \text{ m}^2$
- Área do círculo maior (cama elástica maior):  $3,14 \times 3^2 = 28,26 \text{ m}^2$
- Total em que uma área é maior que a outra:  $28,26 \text{ m}^2 \div 7,065 \text{ m}^2 = 4$

Salientamos, mais uma vez, a importância de escutar o aluno, além disso, não julgá-lo em suas respostas, ao contrário disso, aproveitar o seu erro para conduzi-lo ao entendimento dos conceitos envolvidos na questão e, conseqüentemente, ao acerto dessa, e/ou de outras questões semelhantes.

Depois, partimos para uma revisão geral sobre os tipos de áreas das principais figuras geométricas planas (triângulo, quadrado, retângulo, losango, trapézio e círculo), e a maneira de realizar os cálculos destas. Em seguida, os alunos foram submetidos a realizar uma questão referente ao tema, conforme apresenta a Figura 22.

**Figura 22** – Décima primeira questão da pesquisa, via Socrative

11. (Nova Escola/ADAPT.) Júlia possui um terreno com formato retangular medindo 15 metros de comprimento por 6 metros de largura onde gostaria de construir uma área de churrasqueira com formato de trapézio retângulo, de acordo com a figura abaixo. Além disso, também construirá uma piscina com 4 metros de diâmetro. E ainda, deseja colocar grama no restante do terreno. Quantos metros quadrados de grama Julia deverá comprar? (Use  $\pi = 3,14$ ).

A) 68,44 m<sup>2</sup>B) 90 m<sup>2</sup>C) 42 m<sup>2</sup>D) 20,44 m<sup>2</sup>

Fonte: Elaborada pela autora com base em PEREZ.<sup>31</sup>

Nessa questão, apresentada na Figura 22, os alunos precisariam calcular as áreas, do retângulo, do trapézio e do círculo. Podemos ver aí que são três tipos de áreas diferentes e, ainda era necessário, subtrair as medidas das áreas encontradas no círculo e no trapézio. Com a resolução dessa questão os alunos obtiveram 50% de acertos, passando a trabalhar em duplas. Em cada dupla havia um aluno que havia acertado e outro que havia errado a questão. Após dialogarem como haviam resolvido a questão, os alunos retornaram à sala principal e, mais uma vez, foram submetidos a resolução dela. Tivemos um percentual de acertos acima de 80%.

Mais uma vez tivemos a formação de um pódio, dessa vez foi o quinto pódio da nossa pesquisa (1º lugar: Jennifer, Julia, Vitória e Waleska - 3 acertos; 2º lugar: Dayane, Virgínia e Vitor - 2 acertos).

Ao final de cada encontro, a pesquisadora e os sujeitos da pesquisa conversavam sobre o andamento desta. Nesse quinto encontro, alguns alunos reconheceram que, precisavam estudar mais, para aprender o conteúdo e conseqüentemente obter melhores resultados.

Vale lembrar que participaram dessa aula, oito alunos. Tivemos ainda a participação da gestora da Escola Cenário da pesquisa. Esta, elogiou bastante o nosso trabalho, e ainda reforçou a importância da participação dos alunos na realização desta pesquisa.

### 6.2.6 Sexto encontro

<sup>31</sup> PEREZ, L. A. Plano de aula: Formulando problemas: área de figuras geométricas. **Nova Escola**. Disponível em: <<https://bit.ly/3oPp1QY>>. Acesso em: 14 dez. 2021.

Os dois últimos encontros da nossa pesquisa, aconteceram com a utilização do aplicativo *Kahoot*, fazendo uso exclusivamente da metodologia de aprendizagem ativa, *Gamificação*. Na oportunidade, retomamos o conteúdo estudado durante a pesquisa, fazendo uma breve revisão sobre o conteúdo: Perímetro de figuras geométricas planas. Na sequência, disponibilizamos o *link* de acesso ao primeiro bloco de questões, que seriam resolvidas no *Kahoot*. Nesse momento, foi explicada, aos alunos, a forma que estávamos utilizando o aplicativo, a qual era a de atribuir o *link* de acesso, pois assim, eles teriam um maior contato com as questões, que estariam na tela deles. Foi um total de três blocos de seis questões, em que os próprios alunos tiveram o controle na hora de resolvê-las, no tempo deles, respeitando, no entanto, um limite máximo de 4 minutos por questão.

Alguns alunos tiveram problemas com a internet, porquanto estava lenta. Assim, houve dificuldades no manuseio do aplicativo e, conseqüentemente na resolução das questões. Enquanto outros alunos, que tinham acesso a uma internet de melhor qualidade, conseguiram realizar os desafios de maneira tranquila.

Logo após resolverem o primeiro bloco de questões, os alunos foram divididos em duplas para que pudessem explicar a resolução das questões uns aos outros, dando algumas dicas de como resolver as demais questões que iriam aparecer no desafio. Feito isso, a pesquisadora voltou a revisar o conteúdo: Área de figuras geométricas planas. Em seguida, disponibilizou o *link* de acesso ao segundo bloco de questões do desafio. Mais uma vez, alguns alunos tiveram problemas em acessar o aplicativo devido à má qualidade da internet em que estavam utilizando, enquanto outros alunos resolveram as questões de forma tranquila, pois dispunham de uma internet de melhor qualidade.

Na sequência, ocorreram algumas discussões sobre as questões, e em seguida a pesquisadora disponibilizou o terceiro, e último, bloco de questões. Ocorrendo da mesma maneira, alguns alunos resolveram de forma tranquila, outros não, em decorrência da qualidade da internet.

Dentro de cada bloco de questões, em cada uma delas, haviam pistas que pudessem ajudar os alunos a responderem às questões subsequentes, ou seja, a primeira questão dava suporte à resolução da segunda, e assim sucessivamente. Entre um bloco de questões e outro, também haviam pistas para a resolução das questões, seja com as revisões da pesquisadora, e/ou através da interação entre os próprios alunos participantes.

Percebem-se que houve um grande trabalho em equipe, no qual os alunos estavam concorrendo entre si e, ao mesmo tempo, procuravam ajudar uns aos outros, dando dicas, preocupando-se com as dificuldades que o outro estava enfrentando com a internet. Isso foi o

mais significativo naquele momento, pois proporcionou uma competição saudável em que todos saíram ganhando.

A cada bloco de questões tínhamos um pódio, cedido pelo aplicativo. Entretanto, nossa finalidade era formar um único pódio e, como se tratavam de três blocos, contávamos como sendo um desafio único. Assim, foram somadas as pontuações desses blocos com o intuito de obtermos o resultado do desafio. Desse modo, tivemos a formação do sexto pódio da nossa pesquisa (1º lugar: Otávio - 11338 pontos; 2º lugar: Júlia - 10529 pontos; 3º lugar: Jennifer - 9286 pontos).

Ao concluir o resultado, verificamos que o aluno que ficou em 1º lugar foi justamente aquele que menos acertava questões, durante o período em que trabalhávamos a *Instrução por Pares* em conjunto com a *Gamificação*, com a utilização do *Socrative*. Este aluno, ao receber a premiação, em sua residência, adotando todos cuidados previstos nos protocolos de higiene e segurança, devido contexto de pandemia da Covid-19, em que estamos vivendo, disse: *“Eu não disse a senhora que iria estudar, eu consegui”*. Foi muito emocionante, pois nas primeiras aulas ele havia falado que por volta dos 6º e/ou 7º ano do Ensino Fundamental, não gostava muito de Matemática, pois um “certo Professor”, segundo o aluno, havia falado que ele não teria futuro. Otávio ficou muito feliz com o resultado alcançado.

Para concluirmos esse momento, logo após a definição do pódio, a pesquisadora agradeceu aos alunos, falando da importância da realização dos seus sonhos, pois fazer um mestrado para ela era um sonho e estava se tornando realidade com as contribuições daqueles alunos. Esta, por fim, agradeceu a todos os sujeitos por disponibilizarem-se a participar de uma pesquisa à distância em um momento de pandemia, de isolamento social, vivenciado pela humanidade. Momento este que não está sendo fácil para ninguém, pois todos foram pegos de surpresa.

Após a fala da pesquisadora, ela abre a oportunidade para os alunos se pronunciarem, alguns escreveram no *chat*, e finalmente Maria Vitória diz que deseja falar, e coloca o seguinte: *“eu gostaria de agradecer por este momento, pois antes eu não me dava bem com os números, não gostava de Matemática, era muito tímida não tinha coragem de falar nas aulas, e aqui eu comecei a falar, a participar isso foi muito importante para mim, comecei a gostar de Matemática”*.

Esse foi um momento ímpar, ouvir essas palavras dessa aluna participante aponta que essa metodologia de ensino vale a pena ser aplicada na sala de aula do professor de Matemática. Metodologia essa que conduz o aluno a ser protagonista, pois com a utilização dela, ele tem voz

e vez, podendo colocar seu ponto de vista, criticar de maneira construtiva, e contribuir de forma responsável.

Alguns alunos falaram que preferiram o *Socrative*, pois a cada questão havia interação, e não tinha problemas com o tempo. Aqui é possível perceber que, além dos problemas com a internet, eles se preocuparam muito com o tempo, pois sabiam que, além do cronômetro está funcionando, quem respondesse em um tempo menor, venceria. A pesquisadora então concluiu, agradecendo mais uma vez e despediu-se dos alunos.

Logo após concluirmos aquele momento no *Google Meet* com os alunos, a pesquisadora realiza os procedimentos de higiene e segurança, dirigindo-se a casa de cada aluno para realizar a entrega das premiações. Adotando os mesmos cuidados entre uma visita e outra. É importante destacar que os oito participantes da pesquisa, receberam a premiação, até mesmo aquela aluna que teve problemas com a internet e não conseguiu acessar o *kahoot*. Conduzindo, assim, os alunos a refletirem que todos são vencedores, e que na vida o importante é a participação ativa, a solidariedade e o respeito, que devemos ter uns pelos outros.

Ao chegar a sua residência, observamos que ela ficou muito feliz e, ao mesmo tempo, triste por não ter conseguido dessa vez. Ela que foi tão participativa durante todos os momentos da nossa pesquisa, não faltando a nenhum encontro, falou: "*professora, eu não queria que acabasse, estava tão bom, eu gostava muito de participar*". Foi muito importante ouvir aquelas palavras vindas daquela aluna, a Dayane.

Este que parecia ser o último encontro da nossa pesquisa, após a análise do relatório, gerado pelo aplicativo, realizada após as entregas das premiações, percebemos que das 18 questões trabalhadas, pelos menos 10 foram consideradas difíceis. Tivemos um percentual de acertos inferior a 50%.

O *kahoot* gera um relatório bem interessante, referente as questões respondidas. Conforme o número de acertos, este aplicativo classifica as questões como sendo fáceis ou difíceis. Considerando que tinham questões muito “fáceis” que foram consideradas difíceis pelo aplicativo, e observando que os alunos ficaram nervosos com o cronômetro e a vontade de ganhar, razões que podem ter prejudicado o raciocínio deles durante as resoluções das questões, optamos por realizar mais um encontro, visando compreender melhor as possibilidades de aprendizagem para os alunos, oferecidas pelo aplicativo *Kahoot*.

### **6.2.7 Sétimo encontro**



Com o resultado do primeiro *Kahoot*, foi possível observar quais conteúdos os alunos estavam com dificuldades. Por isso, mais uma vez retomamos o conteúdo trabalhado durante a pesquisa. Em seguida, aplicamos um novo *Kahoot* com as mesmas questões e/ou semelhantes. Esse, foi aplicado em um único bloco de 11 questões, sem o cronômetro, empregando a mesma forma de utilização do aplicativo, que foi usada no encontro anterior.

No primeiro momento, a pesquisadora explicou novamente os conteúdos: Área e Perímetro de figuras geométricas planas. Utilizando como auxílio a exibição de slides, exemplificando, de maneira simples, cada tipo de cálculo referente a cada figura apresentada, com a interação dos alunos. Feito isso, disponibilizou o *link* de acesso ao *Kahoot* para que os alunos pudessem resolver o desafio proposto.

Durante a segunda aplicação do *kahoot*, percebemos que mesmo sem o cronômetro os alunos estavam preocupados em concluir logo aquela bateria de questões, com o intuito de vencer. Todavia, mais uma vez, houve a preocupação com uma das participantes que não conseguiu entrar. Contudo, foi um momento em que os alunos interagiram uns com os outros, falando dos seus erros e acertos. Como eles tinham acesso às suas pontuações, também comentavam quem estava na frente. Ocorreu ali uma disputa, porém saudável. Ao passo que, demonstravam a vontade de ganhar, havia o trabalho em equipe da turma, e a preocupação que todos participassem daquele momento.

Ao final da resolução dessas questões tivemos a formação do sétimo e último pódio da pesquisa (1º lugar: Jennifer - 8000 pontos; 2º lugar: Otávio - 7000 pontos; 3º lugar: Júlia - 7000 pontos). É importante destacar que este pódio foi gerado pelo aplicativo *Kahoot*, o qual apesar de estar sem o cronômetro, continua considerando o tempo em que o aluno respondeu cada questão, ou seja, quanto mais rápido o participante responder, melhor será a sua posição no pódio. Por este motivo, os alunos Otávio e Júlia ficaram em posições diferentes no pódio, apesar de terem acertado a mesma quantidade de questões, e ficarem com a mesma pontuação. É importante destacar ainda que, quando o cronômetro do *Kahoot* está ativo, o participante que responde mais rápido obtém uma maior pontuação, além de ficar em uma melhor posição no pódio. Destacamos ainda que, esse pódio foi formado pelos mesmos participantes presentes naquele constituído no sexto encontro, diferenciando-se apenas as posições dos alunos.

Após os comentários sobre as questões entre os alunos participantes, houve o momento da despedida, em que a pesquisadora agradeceu mais uma vez, a participação e o empenho de todos que ali estavam, abrindo espaço para que eles, pudessem expressar-se em relação ao período em que estivemos juntos nesta pesquisa. Foi muito emocionante o que a tecnologia nos ofereceu, pois, estávamos longe e, ao mesmo tempo, estávamos perto. Tivemos momentos

maravilhosos de interação e despertamento, tanto para construir novos conhecimentos, quanto para aperfeiçoar e aprender melhor os conhecimentos matemáticos ali apresentados. Por isso, consideramos os alunos que participaram da pesquisa, verdadeiros protagonistas, pois foram ativos em todos os momentos desta.

Observando o relatório fornecido pelo *Kahoot*, vimos que houve um melhor resultado. No entanto, os problemas de internet permaneceram. Tivemos uma aluna que não conseguiu, se quer, entrar no aplicativo. Das 11 questões, 3 foram consideradas difíceis pelo *Kahoot*, pois o número de acertos nestas, foi baixo. Vale lembrar que, a segunda aplicação do *Kahoot*, foi sem o cronômetro, pois queríamos investigar se o mau desempenho dos alunos no encontro anterior, com a primeira aplicação do aplicativo, seria devido ao tempo, que ficava contando. No mais, com o resultado dessa aplicação, apesar de alguns alunos continuarem com problemas de acesso ao aplicativo, foi possível observar que alguns deles melhoraram o seu desempenho.

Observamos, no entanto, que o *Kahoot* apresenta configurações, em seu funcionamento, que requerem uma internet de boa qualidade, e equipamentos eletrônicos digitais, como o celular, mais sofisticados em relação ao *Socrative*. Quanto aos alunos, alguns tiveram dificuldades em relação ao tempo, com o cronômetro. Todavia, ressaltaram que esse controle do tempo também é muito importante, já que será necessário na realização de provas do ENEM, vestibulares e concursos públicos. Nesse caso, esses alunos precisarão administrar bem o seu tempo durante as resoluções das questões, dessas provas. Alguns deles afirmaram até que, o uso do *Kahoot* seria como um treinamento para eles nesse sentido.

O *Kahoot* traz um *feedback* imediato ao aluno, podendo este refletir sobre os seus erros e buscar aperfeiçoar seus conhecimentos naquele determinado conteúdo. Para o professor, esse aplicativo proporciona um relatório muito rico, no sentido de quais conteúdos e/ou habilidades devem ser retomados, para uma melhor compreensão destes pelo aluno. Trata-se de um aplicativo que pode ser utilizado tanto presencial, quanto remotamente. Todavia, depende muito de uma Internet de qualidade.

Percebemos aqui, que ao trabalharmos a *Gamificação* devemos ter uma intencionalidade. Não podemos aplicar o jogo pelo jogo, ao contrário disso, precisamos ter a intenção de conduzir o aluno ao desenvolvimento da sua aprendizagem de maneira ativa e eficaz. De maneira geral, durante o desenvolvimento da pesquisa, esses alunos mostraram interesse, foram participativos, tiveram empatia uns com os outros, foram solidários, e desenvolveram o espírito de liderança. Desse modo, foram verdadeiros protagonistas da sua própria aprendizagem.

### 6.3 O uso de Tecnologias Digitais para uma aprendizagem ativa

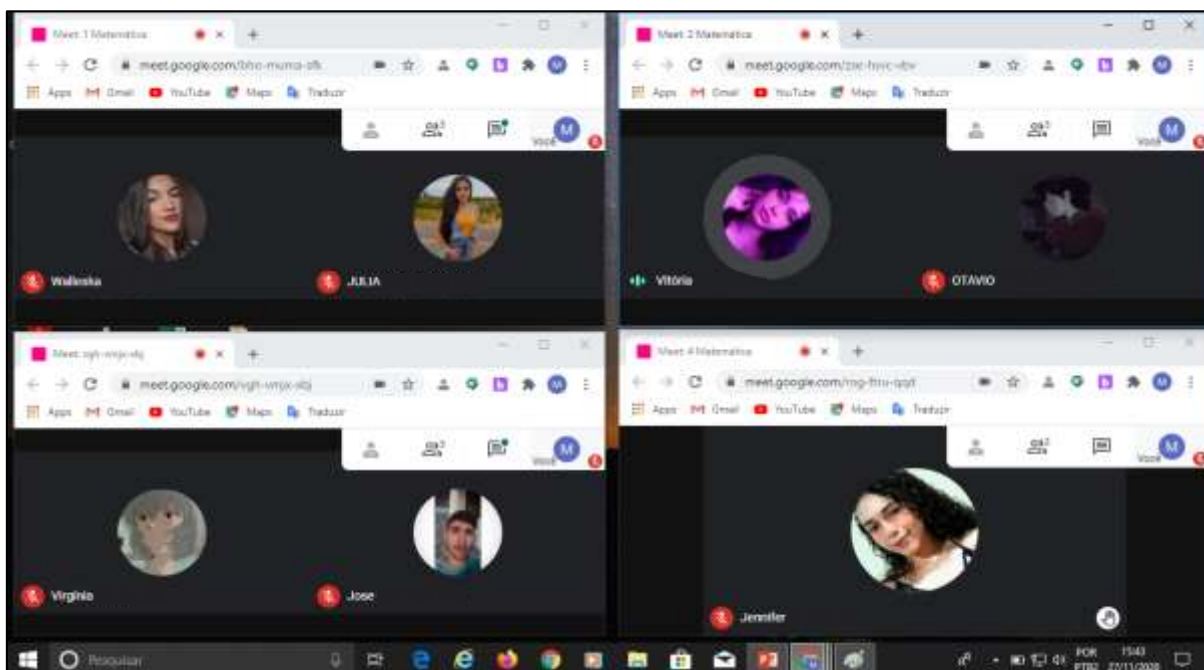
Enfatizamos, mais uma vez, que toda a nossa pesquisa foi desenvolvida por meio de recursos digitais, os quais ajudaram de maneira significativa em nossa investigação. Ademais, esses recursos utilizados como ferramentas educacionais, a partir de um bom planejamento, com objetivos bem definidos do que se deseja alcançar, podem proporcionar uma melhor aprendizagem ao aluno.

É importante lembrar que os dados produzidos durante a pesquisa foram analisados com base nos estudos de Moran (2012, 2013, 2018) e na metodologia de aprendizagem ativa *Instrução por Pares*, desenvolvida por Mazur (2015), adaptados ao nosso projeto de pesquisa e ao ensino remoto. Lembramos também que, na metodologia supracitada o professor disponibiliza o conteúdo com antecedência aos alunos, os quais realizam seus estudos previamente. Ao chegar na sala de aula, o professor realiza uma rápida revisão, sobre os principais tópicos a serem trabalhados durante a aula, conforme Mazur (2015). Assim, os conteúdos foram disponibilizados aos alunos participantes por meio do aplicativo/plataforma *Padlet*, que serviu como um repositório dos conteúdos trabalhados durante a pesquisa, além do grupo acadêmico de *Whatsapp*, que também foi utilizado nesse sentido.

A utilização desses recursos foi muito útil, pois os alunos tinham acesso ao assunto, de maneira que pudessem realizar seus estudos anteriormente à aula, de acordo com sua disponibilização de tempo. Além disso, os formatos dos conteúdos eram diversos, possibilitando além da escolha do horário de estudo, o tipo de material a ser utilizado. Inclusive, durante as entrevistas individuais, alguns alunos participantes citaram a facilidade de ingresso no *Padlet*, e a possibilidade de realizar pesquisas de outros conteúdos através dele, por meio dos links de vídeos e *sites*, que direcionam a outros ambientes virtuais, como o *Youtube*. Isso permitiu a livre construção do aprendizado desses jovens protagonistas.

Durante os cinco primeiros encontros, realizados com a metodologia de aprendizagem ativa *Instrução por Pares*, utilizando o *Socrative*, sempre que os alunos atingiam uma porcentagem de acertos entre 30% e 70%, de maneira individual, a turma era direcionada a trabalhar em equipes. Para isso, a pesquisadora disponibilizava um *link* de acesso a outras salas do *Google Meet*, conforme apresenta a Figura 23, com o auxílio da plataforma *Google Meet Breakout Rooms by Robert Hudek*. Nesta, os alunos conversavam entre si, e cada um deles tinha a oportunidade de explicar como havia realizado seus cálculos, na tentativa de convencer seus colegas de que a resposta correta era a sua.

**Figura 23** – Alunos dispostos em salas de aula virtuais, trabalhando em equipe



Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

Após a conversa entre os colegas, eles retornavam a sala principal, e a questão era novamente disponibilizada para que eles a resolvessem, dessa vez a resposta dada era em equipe. É importante lembrar que as equipes eram formadas naquele mesmo momento, na maioria das vezes por componentes diferentes, e cada uma delas tinha pelo menos um aluno que havia respondido à questão corretamente, conforme orienta Mazur (2015).

De acordo com esse mesmo autor, para que os alunos consigam convencer uns aos outros de suas respostas, em suas respectivas equipes, é importante que haja colaboração entre eles. Deste modo, observando o envolvimento das equipes, durante cada encontro realizado na pesquisa, bem como analisando os vídeos destes, posteriormente, e ainda observando as repostas dadas pelos alunos durante a realização das entrevistas individuais, foi possível contemplar, de maneira grandiosa, a colaboração entre eles, podendo ser facilmente identificada em seus relatos, apresentados nesta seção.

É importante lembrar que, alguns alunos utilizavam o *Chat* do *Google Meet*, que também foi instrumento de investigação, sendo algumas de suas falas, evidenciadas aqui. Enquanto outros, utilizavam o microfone dessa plataforma virtual. Neste caso, utilizávamos a transcrição, de forma fiel ao que eles falavam durante toda a pesquisa, por meio da audição e visualização dos vídeos.

Deste modo, apresentamos aqui algumas questões, dentre outras trabalhadas na pesquisa, sobre os conteúdos contemplados nesta, que foram: Área e Perímetro de figuras

geométricas planas. A saber, aquelas nas quais os alunos apresentaram maior dificuldade individualmente, surgindo assim a oportunidade de se trabalhar em equipe. É importante lembrar que, essas questões já foram apresentadas na seção anterior, contudo, optamos por trazê-las nesta seção, com o intuito de mostrar maiores detalhes sobre as resoluções delas, em relação à metodologia *Instrução por Pares*, com a utilização do aplicativo *Socrative*, durante os cinco primeiros encontros da pesquisa.

Ao passo que trabalhávamos a metodologia supracitada, trabalhávamos também a *Gamificação*, ambas metodologias de aprendizagem ativa, contempladas em nossa pesquisa. Por isso, chamamos a atenção para essas questões, dispostas em figuras, as quais gradativamente aumentavam o nível de dificuldade, assim como nos jogos. Dessa forma, os alunos passaram por desafios mais fáceis, até atingir aqueles considerados mais “difíceis”.

Chamamos a atenção ainda, para os quadros com discussões promovidas pelos alunos, em suas respectivas equipes, sobre essas questões. Bem como, para as tabelas disponibilizadas pelo *Socrative*, ilustradas em figuras, com os resultados das questões solucionadas, tanto de maneira individual, quanto em equipe, esta última acontecendo conforme a necessidade anteriormente especificada.

Abaixo, na Figura 24,<sup>32</sup> mostramos a primeira questão da pesquisa, em que os alunos sentiram dificuldades em resolvê-la de maneira individual, e que posteriormente a solucionaram em equipe.

**Figura 24** – Primeira questão discutida pelos alunos, dispostos em equipes, na pesquisa

Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

<sup>32</sup> A Figura 24 apresenta, à sua esquerda, a ilustração da primeira questão da pesquisa, exposta na Figura 12 e, à sua direita, mostra a interação entre os participantes, no momento em que discutem a resolução da questão.

A Figura 24 apresenta a primeira questão realizada na pesquisa, em que alguns alunos apresentaram dificuldades. Trata-se de uma questão bem simples, relacionada ao cálculo do perímetro de uma região quadrada. Esta, não requer muitos cálculos para ser resolvida, basicamente o aluno só precisaria somar todas as medidas de comprimento que contornam a região representada na figura que compõe a questão. No entanto, 67% dos alunos conseguiram acertar essa questão na primeira resolução, de maneira individual, conforme consta na Figura 25.

**Figura 25** – Tabela com o resultado da primeira questão, após resolução individual

The screenshot shows a quiz results interface. At the top, it displays the date and time: "sexta-feira, 6 de novembro de 2020 14:51". Below this are three toggle switches: "Mostrar nomes" (off), "Mostrar respostas" (on), and "Mostrar resultados" (on). The main table has three columns: "NOME" (with an upward arrow), "PONTUAÇÃO %" (with a double-headed arrow), and a score column. The score column has a yellow bar at the top with the number "1". The table lists four individual students and a class total row.

NOME ▲	PONTUAÇÃO % ↕	1
.....	0 %	
.....	✓ 100 %	✓ C
.....	✓ 100 %	✓ C
.....	✓ 0 %	✗ B
4 Classe Total		67 %

**Fonte:** Dados da Pesquisa.

Com os resultados dispostos na Figura 25, os alunos foram orientados a formar equipes. É importante lembrar que, nesse primeiro encontro havia um aluno com problemas de internet, assim, ele participou apenas no ato de formação da equipe e início da conversa entre os colegas, contudo não conseguiu resolver a questão, nenhuma das vezes em que foi disponibilizada, devido esses problemas. Desse modo, apenas os quatro alunos conseguiram participar ativamente, os quais demonstraram um pouco de timidez, possivelmente devido a se tratar do primeiro dia, além de estarem trabalhando uma forma diferente de aprendizagem, ou seja, uma metodologia nova, com a qual não eram acostumados, causando-lhes assim uma estranheza, que fica evidente nos trechos da conversa, dispostos no Quadro 2.

**Quadro 2** – Falas dos alunos, dispostos em equipes, sobre a resolução da primeira questão

<b>Equipe 1</b>	<b>Falas dos alunos participantes</b>
Dayane	A de vocês, deu quanto?
José	Vocês botaram qual resposta? Eu marquei a letra A.
E	Letra A? Se tu vais de A, eu vou de A também.
José	Não sei se está certo não viu. Porque, eu acho que é a mais lógica, né?
Dayane	Eu não lembro nem a letra que eu coloquei, kkkk.
José	A letra A, é 400; a B parece que, era 200; a C, 100; e a outra, eu não lembro não.
Dayane	Eu acho que está certa.
<b>Equipe 2</b>	<b>Falas dos alunos participantes</b>
Waleska	Mulher eu sei não, kkkk.
Virgínia	Maria leva sua avó todos os dias para caminhar em uma praça. Essa praça possui um formato quadrado e seu lado mede 100 metros de comprimento, como mostra a figura seguinte. Considerando que elas percorrem uma volta completa, qual é a distância diária percorrida por Maria e sua avó nessa praça? A 400 m; B 100 m; C 200 m; D 1000 m.
Waleska	Era a "A"... Poxa!
Virgínia	Eu marquei a letra "A".
Waleska	Então, você está certa.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2021.

Nas falas dos alunos, apresentadas no Quadro 2, observamos que eles divergem quanto a sequência das alternativas, isso se deve ao fato de que, ao disponibilizar a questão, foi acionada a função “respostas aleatórias” presente no *Socrative*. Um fato que nos chama a atenção, durante a análise dessas falas, é que nas duas equipes, os participantes trouxeram a questão, e/ou trechos dela. Esse gesto pode ser uma maneira de chamar a atenção da equipe para a resposta certa, utilizando a própria lógica, como se tivessem apontando a resposta correta.

Desse modo, os alunos que haviam acertado a questão, por meio da conversa, conseguiram convencer os demais participantes de que suas respostas estavam corretas. Conforme aponta Mazur (2015), quando nos diz que, a metodologia *Instrução por Pares (Peer Instruction)* conduz o aluno a desempenhar-se melhor durante a resolução de problemas e questões convencionais, obtendo resultados satisfatórios.

Assim, posteriormente à conversa entre os colegas, evidenciamos que houve um crescimento significativo em relação ao número de acertos dos alunos participantes, devido a todos eles acertarem a questão, obtendo um resultado de 100% de acertos na resolução desta, conforme mostra a Figura 26.

**Figura 26** – Tabela com o resultado da primeira questão, após resolução em equipe

sexta-feira, 6 de novembro de 2020 15:38

Mostrar nomes
  Mostrar respostas
  Mostrar resultados

NOME ▲	PONTUAÇÃO % :	1
*****	✓ 100 %	✓ C
*****	✓ 100 %	✓ C
*****	✓ 100 %	✓ C
*****	✓ 100 %	✓ C
4 Classe Total		100 %

**Fonte:** Dados da Pesquisa.

O que nos chama a atenção nesse ponto da pesquisa é, a colaboração, mesmo acontecendo a distância, de maneira virtual, os alunos conseguiram interagir entre si, obtendo bons resultados e tornando-se satisfeitos, aprovando desta forma, a metodologia utilizada, como é mostrado nos relatos de alguns alunos a seguir, quando questionados, durante as entrevistas, se eles acreditavam que o trabalho em equipe é importante, e os ajudaram na resolução das questões durante a pesquisa.

- Waleska: “*Sim, porque daí incentiva, né? As pessoas incentivam a fazer... Porque daria para entender muito mais, e melhor. Porque daí, a pessoa estava tirando as dúvidas com os colegas, né? Perguntando! E ajudaria muito*”. Concordando com ela, Mazur (2015) aponta que algumas vezes os alunos assimilam o conteúdo de maneira mais eficiente com seus colegas ensinando, uns aos outros, do que propriamente com o professor.
- José: “*Ajudou, professora, porque a gente trocava opiniões, entre a gente, para ver quem era que, estava... A questão não era quem estava certo, nem era quem estava errado não... Qual era a melhor resposta, no caso, certa*”. Nesse sentido, Mazur (2015) afirma que é mais fácil o aluno que respondeu corretamente convencer os demais participantes de que a sua resposta é correta, do que ao contrário, pois este os convencerá por motivos corretos.

Continuando a falar da colaboração entre os participantes da pesquisa, apresentamos a segunda questão realizada em equipe, exposta na Figura 27. Nessa questão, os alunos também



sentiram certa dificuldade em resolvê-la, uma vez que o nível de dificuldade aumentava gradativamente, uma das características da *Gamificação*.

**Figura 27** – Segunda questão discutida pelos alunos, dispostos em equipes, na pesquisa

The screenshot displays a Google Meet window. On the left, a math problem is presented: a rectangular plot with a length of 80 m and a width of 60 m. The text reads: 'Otávio comprou um terreno com o formato retangular, medindo 80 metros de comprimento por 60 metros de largura, conforme a figura. Visando preservar a vegetação presente em seu terreno, Otávio deseja cercá-lo com 4 voltas de arame farpado. Calcule a quantidade de metros de arame farpado incluída para cercar o terreno.' Below the problem, a poll shows that 0 out of 4 students have responded. The poll options are: A) 280, B) 1120, C) 4800, and D) 560. On the right side of the window, the 'Detalhes da reunião' (Meeting Details) panel is visible, showing 15 participants, including Maria Zilda de Andrade Leonardo L., DAVANE, Jennifer, VÍBRIA, and WALESKA. The Windows taskbar at the bottom shows the time as 15:23.

Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

Conforme a Figura 27<sup>33</sup>, trata-se de uma questão simples, contudo necessitaria de uma atenção maior dos alunos, pois além de solicitar a medida do perímetro, também requer a quantidade de arame farpado para dar quatro voltas nesse terreno, que possui um formato retangular. Ou seja, além de calcular o perímetro da região retangular, os alunos precisariam realizar a multiplicação pelo total de voltas a serem dadas. Nessa questão os alunos participantes da pesquisa obtiveram 40% de acertos, de maneira individual, conforme consta o resultado que apresenta a Figura 28.

<sup>33</sup> A Figura 27 apresenta, à sua esquerda, a ilustração da quarta questão da pesquisa, exposta na Figura 15, sendo esta, a segunda questão trabalhada em equipe. Enquanto, à sua direita, mostra a interação entre os participantes, no momento em que discutem a resolução da questão.

**Figura 28** – Tabela com o resultado da segunda questão, após resolução individual

terça-feira, 10 de novembro de 2020 14:52

Mostrar nomes     Mostrar respostas     Mostrar resultados

NOME ▲	PONTUAÇÃO % ↓	1
*****	✓ 100 %	✓ B
*****	✓ 100 %	✓ B
*****	✓ 0 %	✗ C
*****	✓ 0 %	✗ C
*****	✓ 0 %	✗ C
5 Classe Total		40 %

Fonte: Dados da Pesquisa.

Como nessa questão, os alunos também obtiveram um percentual de acertos entre 30% e 70%, foram orientados a formar equipes para que pudessem conversar entre si, sobre a resolução da questão e, na sequência, serem submetidos a resolução dela em equipe, conforme Mazur (2015). Foram formadas duas equipes, sendo uma dupla e um trio, uma vez que tivemos a presença de cinco alunos nesse encontro, conforme apresentados nos trechos de suas falas durante a interação em grupo, apresentada no Quadro 3.

**Quadro 3** – Falas dos alunos, dispostos em equipes, sobre a resolução da segunda questão

Equipe 1	Falas dos alunos participantes
M <sup>a</sup> Vitória	Então, eu multipliquei os números que estavam lá kkkk... E deu certo, hein... Só não sei se está certo.
Otávio	A gente vai conversar sobre como resolvemos a questão, e vê se deu o mesmo resultado... Vocês marcaram qual?
Dayane	O meu resultado deu 1120.
M <sup>a</sup> Vitória	4800.
Otávio	Eu também, mas acho que a gente tinha que dividir por 4.
M <sup>a</sup> Vitória	Coloquei só $60 \times 80$ ... e deu 4800.
Otávio	E tu Dayane, tu fizeste como?
Dayane	Eu somei, aí eu depois eu multipliquei por 4.
Otávio	Ah! Pois, eu fiz assim ó: porque a gente tem que calcular a área, então é base, vezes a altura, comprimento vezes a altura. Então eu multipliquei 80 por 60, que deu 4800. Mas, eu ainda acho que a gente tem que dividir por 4. Eu ainda estou achando porque estava lá dizendo, a questão, que eu ia dar quatro voltas com arame na área.
M <sup>a</sup> Vitória	Acho que é 4800 mesmo, filho.
Dayane	Eu fiz assim, eu peguei $80 + 60$ , aí dá 140. Aí os outros dois lados que, é 80 e 60 também, aí eu juntei, $140 + 140$ , dá 280. Aí eu botei $280 \times 4$ .

Otávio	Mas, ainda assim, esse não é o... pelo menos... Pelo que eu pude ver ali, ainda tem que fazer um cálculo normal de área, que é, lado vezes lado, comprimento vezes altura. Aí, eu acho que tu devia ter multiplicado em vez de ter somado.
M <sup>a</sup> Vitória	Assim, eu não fui olhar nada, eu só vi os valores lá, eu lembrei do que a professora falou e multipliquei, aí deu 4800. Eu só não sei se Otávio fez o mesmo, né?
Otávio	Eu fiz o mesmo. Porque pelo menos... Pelo que eu vi... para calcular a área, era lado vezes lado.
M <sup>a</sup> Vitória	É, então acho que está certo, 4800.
Otávio	Mas, ainda estou com receio...
M <sup>a</sup> Vitória	Não, eu acho que é 4800 mesmo, porque eu que sou ruim, que só a bexiga, em Matemática, coloquei 4800. E eu fui na... eu chutei entendeu... não é que eu chutei, é que eu já tinha visto uma questão parecida, daí eu lembrei, eu fiz do jeito que eu tinha visto antes, aí eu não sei se a gente está...
Otávio	Estou ligado... Mas, uma coisa que eu lembro, que meu antigo professor dizia, é... Dayane se lembra, que sempre que a questão, ela estiver um pouco fácil, ainda tem que reler, porque se estiver fácil, está errado. E eu estou achando que a gente tinha que dividir por 4, que era a quantidade de voltas que tinha que dá no arame. Eu só não sei se é realmente assim que a gente deveria ter feito nessa questão, mas se for, a gente dançou um pouquinho, mas se estiver certo, é lucro.
M <sup>a</sup> Vitória	Daí, daria 1.200.
Otávio	E tinha 1200 lá na questão. Mas, agora é só a gente responder à professora, para poder saber.
Dayane	É verdade.
M <sup>a</sup> Vitória	Otávio comprou um terreno com o formato retangular, medindo 60 metros de comprimento por 80 metros de largura, conforme a figura. Visando preservar a vegetação presente em seu terreno, Otávio deseja cercá-lo com 4 voltas de arame farpado. Calcule quantos metros de arame farpado serão necessários para cercar o terreno... Aqui a questão...
<b>Equipe 2</b>	<b>Falas dos alunos participantes</b>
Jennifer	Olhando na folha, né? Beleza? Aí eu peguei, coloquei o 60 do outro lado e o 80 em cima, aí eu somei, né? $80 + 80 + 60 + 60$ , aí deu 160, e 120 aí eu somei esses dois e, deu 280. Aí, depois eu multipliquei 280 por 4 que, deu 1120, e tu?
Waleska	Eu não fiz soma não.
Jennifer	O quê?
Waleska	Eu não calculei nada não, eu só fiz marcar e pronto.
Jennifer	Você botou o quê?
Waleska	Eu botei 4800 kkkk.
Jennifer	Meu Deus, cara você chutou?
Waleska	Foi... Primeiro eu achei que era 1120, né? Não era, que tinha lá?
Jennifer	Aham... O meu deu isso.
Waleska	Mas, depois eu coloquei 4800. Eu não sei, se está certo não.
Jennifer	Está errado filha, kkkk. E muito errado, kkkk... Assim, eu acho, né? Mas, eu não posso dizer nada... Porque assim, eu tenho provas que a minha resposta é 1120.

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

A partir da análise das conversas entre os colegas das equipes, apresentadas no Quadro 3, conseguimos perceber que alguns integrantes da equipe 1, parecem ter confundido o conceito de Perímetro, o qual era pedido na questão, com o conceito de Área de uma região plana retangular. Todavia, este último conceito ainda não havia sido tratado na pesquisa, o que nos leva a crer que esses alunos podem ter lido a questão, mantendo seu entendimento apenas no

início, quando diz: *um terreno com o formato retangular, medindo 60 metros de comprimento por 80 metros de largura.*

No entanto, temos uma participante, dessa mesma equipe, que parece ter compreendido bem o conceito pedido na questão, começando a discussão entre eles, na tentativa de convencer os integrantes da resposta correta. Como resultado na resolução dessa questão, após conversa com os colegas, tivemos um total de 60% de acertos, conforme ilustra a Figura 29.

**Figura 29** – Tabela com resultado da segunda questão, após resolução em equipe

terça-feira, 10 de novembro de 2020 15:37

Mostrar nomes     Mostrar respostas     Mostrar resultados

NOME ▲	PONTUAÇÃO % ↓	1
.....	100 %	✓ B
.....	100 %	✓ B
.....	0 %	✗ UMA
.....	0 %	✗ C
.....	100 %	✓ B
5 Classe Total		60 %

Fonte: Dados da Pesquisa.

Chamamos a atenção para a alternativa “A”, que está grafada como “UMA”, isso se deve ao fato de que, quando acionamos a opção “traduzir para o português”, ocorre essa mudança. Contudo, isso foi explicado aos alunos e não houve problemas, já que essa era a tela da pesquisadora expondo às questões e, na verdade, os alunos entravam na sala do *Socrative*, para resolvê-las e, nesse caso, não constava nenhuma mudança com relação a isso na tela deles.

Com o resultado da resolução da segunda questão, tivemos um ganho percentual de 20%, ou seja, na primeira resolução, individual, o resultado foi de 40%, já na resolução após a conversa entre os colegas tivemos 60% de acertos entre os participantes, conforme consta na Figura 29. O que não foi ruim, pois é importante considerar que houve uma discussão entre os alunos sobre a questão, na tentativa de mostrar uns aos outros que suas respectivas respostas estavam corretas, e cada um mostrou seu ponto de vista para solucionar a situação apresentada. Além disso, “aprendemos pela interação com colegas presenciais e virtuais” (MORAN, 2012,

P. 50). Em nossa pesquisa, esses colegas interagiam virtualmente, mostrando que o mundo tecnológico e digital oferece oportunidades diversas de comunicação e aprendizagem.

Ademais, Mazur (2018) salienta que, ao utilizar a *Instrução por Pares* é importante que o professor fique atento as discussões em grupo, observando quem acertou, o modo como eles explicam uns aos outros, pois isto pode, até mesmo, ajudar o professor a avaliar os erros cometidos, que servem como pistas para planejar sua próxima aula. Para esse autor, essas discussões são importantes, nas quais cada aluno tem a oportunidade de expor seu ponto de vista, utilizando seus próprios argumentos, demonstrando um pensar de forma crítica. O que é uma colaboração, pois eles estão ajudando uns aos outros a desenvolver seu pensamento crítico.

Por este motivo, continuamos a trazer relatos dos alunos, quando questionados se eles acreditavam que o trabalho em equipe é importante, e os ajudaram na resolução das questões durante a pesquisa.

- Otávio: *“Isso ajudou bastante, para ver a opinião das pessoas, porque você pode responder de um jeito, aí deu a resposta certa, mas o teu parceiro de equipe respondeu de outro jeito, e ainda assim deu certo. Então, você consegue já colocar para anotação a outra maneira que se pode responder. Pode ser de uma maneira mais fácil ou mais difícil”*. Sobre isso, Mazur (2018) enfatiza que essas discussões ajudam a desenvolver a confiança do aluno em si mesmo de maneira eficaz e, mesmo que o aluno tenha pensado errado sobre a sua resposta, o erro pode conduzi-lo a refletir melhor sobre o assunto e, conseqüentemente conduzi-lo a construção do seu conhecimento.
- Dayane: *“Ajudou bastante professora, porque cada um tinha sua opinião, daí se desse certo... Assim: não, fiz assim; eu acertei; mas vai comigo, que vai dar certo. Era bem interessante, ficou bem legal essa parte assim”*. Desse modo, Mazur (2015) corrobora dizendo que a motivação pode conduzir o aluno a desenvolver, de maneira ativa, a sua própria aprendizagem.

Nesse sentido, Mazur (2015), destaca que essas discussões entre os colegas para convencer uns aos outros de suas respostas certas, além de tornar a aula mais dinâmica, os alunos saem da passividade, tornando-se ativos, pois estes não se limitam simplesmente ao que o professor expõe na sala de aula, antes buscam, pesquisam, desenvolvem o seu pensamento sobre determinado assunto e ainda conseguem verbalizar o seu pensamento.

Seguindo ainda falando sobre a colaboração entre os alunos participantes da pesquisa, trazemos mais uma questão trabalhada tanto em equipe quanto individual durante a nossa pesquisa, a qual podemos observar na Figura 30.

**Figura 30** – Terceira questão discutida pelos alunos, dispostos em equipes, na pesquisa

The screenshot displays a Google Classroom interface. On the left, a math problem is presented: "O triângulo a seguir representa um terreno, adquirido por Virginia, que será impermeabilizado para receber as obras futuras. O metro quadrado do material impermeabilizante custa R\$ 10,00. Calcule o valor que será gasto na compra desse material." Below the problem, a poll shows that 6/7 students have responded. The poll options are: A) R\$ 300,00; B) R\$ 350,00; C) R\$ 1300,00; D) R\$ 3.000,00. On the right, a chat window titled "Pesquisa de Mestrado" is open, showing a conversation between students. The chat includes messages from "Jeselle" and "Julia", with timestamps and a status "Você marcou qual?".

Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

A questão apresentada na Figura 30,<sup>34</sup> também é simples, contudo, requer mais cuidado, pois além de calcular a área de uma região triangular, os alunos precisariam verificar quanto seria gasto em dinheiro, para a compra do material indicado.

Temos então mais uma questão contextualizada, em que foi trabalhada a esfera econômica. Visto que, estamos falando em dinheiro, essa questão expressa bem a necessidade de se calcular, para saber quanto vai gastar. Situações como essas, que também estão presentes de maneira semelhante em outras questões aqui apresentadas, puderam ser facilmente reconhecidas pelos alunos, como situações reais.

A partir dos resultados obtidos individualmente, verificamos que os alunos ainda apresentaram um pouco de dificuldade, já que obtiveram 67% de acertos, como mostra a Figura 31 a seguir.

<sup>34</sup> A Figura 30 apresenta, à sua esquerda, a ilustração da sexta questão da pesquisa, exposta na Figura 17, sendo esta, a terceira questão trabalhada em equipe. Enquanto, à sua direita, mostra a interação entre os participantes, no momento em que discutem a resolução da questão.

**Figura 31** – Tabela com resultado da terceira questão, após resolução individual

terça-feira, 17 de novembro de 2020 15:20

Mostrar nomes     Mostrar respostas     Mostrar resultados

NOME ▲	PONTUAÇÃO % ↓	1
.....	0 %	
.....	✓ 0 %	✗ B
.....	✓ 100 %	✓ C
.....	✓ 100 %	✓ C
.....	✓ 0 %	✗ D
.....	✓ 100 %	✓ C
.....	✓ 100 %	✓ C
7 Classe Total		67 %

Fonte: Dados da pesquisa.

Como mostra a Figura 31, os alunos tiveram um resultado aproximado dos 70% de acertos, contudo foram submetidos a trabalhar em equipe mais uma vez, pois esse resultado indica que ainda existe espaço para melhorias, como enfatiza Mazur (2015). Por este motivo, os sujeitos participantes foram direcionados a formar três equipes, sendo duas duplas e um trio para que, pudessem conversar entres eles, e assim tentar convencer um ao outro de suas respostas corretas. Lembramos mais uma vez, que sempre em cada uma das equipes havia pelo menos um aluno que marcou a resposta correta, em se tratando da resolução individual.

**Quadro 4** – Falas dos alunos, dispostos em equipes, sobre a resolução da terceira questão

Equipe 1	Falas dos alunos participantes
Pesquisadora	Jennifer, a "M" era com você, ela chegou?
Jennifer	Chegou agora... Chegou, mas saiu.
M	Cheguei... Cheguei.
Jennifer	Assim "M", fala primeiro como você fez... "M"? Tua internet caiu amiga? ... Enfim, acho que a internet dela caiu, então eu vou falar como eu fiz? Enfim, né? Eu multipliquei a base pela altura, aí no meu, não sei se está certo, mas deu... Foi $15 \times 20$ . A internet dela caiu, eu acho. Eu vou falar com ela no Whatsapp. Acho que ela não está conseguindo entrar.
Equipe 2	Falas dos alunos participantes
Júlia	Cheguei, desculpa a demora, eu não estava conseguindo entrar não.
Dayane	Sem problemas, Júlia.

Júlia	Enfim, como você fez?
Dayane	Eu não entendi muito bem.
Júlia	Pelo que eu entendi, era para multiplicar a base $\times$ altura... e daria o valor... Para depois dividir por 2... aí no meu deu 150... Já que, ele pagaria 10 reais por metro quadrado, daria 1500... Mas, fiquei em dúvida se era 3000.
Dayane	Eu coloquei 350,00... Mas, não estou confiante nela.
Júlia	Qual alternativa você escolheu?
Dayane	Letra B.
Júlia	Mas, eu acho, que ou é a C, ou é a D.
Dayane	Eu também acho.
Júlia	Menos de mil não dá para ser... Está falando de terreno, e tal.
Dayane	Dessa vez, vou fazer um cálculo meio doido... Para ver se dá certo.
<b>Equipe 3</b>	<b>Falas dos alunos participantes</b>
M <sup>a</sup> Vitória	Então gente, qual foi a que vocês marcaram?
Otávio	Vocês fizeram como? Eu marquei a D.
M <sup>a</sup> Vitória	Qual era a D?
Otávio	3000.
M <sup>a</sup> Vitória	Eu marquei essa não.
Waleska	Eu marquei a C.
Otávio	Eu marquei a D. Porque, o cálculo é a base vezes a altura, que a gente ia usar, não era?... Gente?
M <sup>a</sup> Vitória	Era.
Otávio	Então, $15 \times 20 = 300$ ... O metro quadrado que estava pedindo ali, era R\$ 10,00. Então, eu só fiz $300 \times 10$ , deu 3000.
M <sup>a</sup> Vitória	Nossa, é verdade. Eu marquei 1500. Não sei porque eu marquei 1500. O meu primeiro cálculo deu isso daí também, 3000. Aí, eu falei para você: é base $\times$ altura? Aí você falou: “é”. Aí, você falou: lê a questão de novo. Mas, já tinha marcado 3000.
Otávio	Mas, você tinha me falado que tinha dado 300, aí eu peguei e falei: “é”. E você perguntou: “o que tem que fazer mais?” Eu falei para você da questão... Porque estava lá pedindo...
M <sup>a</sup> Vitória	Qual foi a alternativa que você marcou Waleska?
Waleska	Marquei a C.
M <sup>a</sup> Vitória	Qual era o valor?
Waleska	1500.
M <sup>a</sup> Vitória	Eu também marquei a C... E agora? O que a gente faz?
Otávio	Mas, diz aí, como é que vocês fizeram esse cálculo?
M <sup>a</sup> Vitória	A primeira vez que eu fiz o cálculo foi, base $\times$ altura. Fiz igual tu fez, aí eu deduzi, tipo, deu 300 e na questão tinha 3000. Eu falei: “olha deve ser 3000”. Porque em Matemática, eu sou muito no chute. Eu falei: “deve ser 3000”. Aí depois, eu fiz o cálculo de novo, aí eu fui lá na internet, eu pesquisei como é que fazia, aí pelo que eu vi na internet se fazia de outro jeito, daí eu fiz outro jeito e deu 1500. Aí agora, eu não sei o que está certo.
Otávio	Estava dando como na internet? Estava dizendo como para fazer? Você botou lá a ilustração da pergunta, ou só passou o cálculo?
M <sup>a</sup> Vitória	Só o cálculo, como que faz esses cálculos aí... Aí eu fiz $150 \times 10$ ...
Otávio	De onde você tirou esses 150?
M <sup>a</sup> Vitória	Ai é que está, eu também não sei de onde eu tirei esses 150. Na verdade, é 300. Então você está certo, é 3000. Eu falei para você que, eu tinha me esquecido na hora, eu falei que, era 3000. Tipo, eu acertei de primeira, nem li a questão, direto e, já marquei 3000. Aí, como eu sou indecisa, fui lá e marquei 1500, não sei de onde tirei 1500, mas marquei. Mas, ainda bem que dá para trocar, né? Ainda bem que dá para trocar, isso só foi o teste, a primeira.



Otávio	Porque foi assim, eu comecei a fazer o cálculo, aí deu 300, aí eu já peguei, eu olhei para a questão e na primeira tinha 300. Mas, eu falei: “não espera aí”. Eu lendo a questão, tem aqueles R\$ 10,00 que, era por m <sup>2</sup> . Eu falei: “não é 300”. Fiz o cálculo a partir dos 300: $300 \times 10$ , deu os 3000, eu marquei.
M <sup>a</sup> Vitória	Nossa, é verdade, era para mim, ter marcado 3000. Nossa, eu me confundi muito...
Otávio	Se eu acabei calculando errado, e eu errei, e vocês acertaram? Porque, não tem condição de eu ter errado, igual eu fiz na outra aula.
M <sup>a</sup> Vitória	Próxima questão, a gente marca 3000, para ver se dá certo.
Waleska	Está certo.
Otávio	A gente faz assim ó, a gente lê a questão de novo, e vê se realmente está pedindo o resultado dos gastos. Porque se for, está certa a minha resposta. Mas, se não for...

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2021.

A partir da conversa entre os colegas, disposta no Quadro 4, é possível perceber que ocorreram situações diversas. Na primeira equipe, houve problemas com a internet, a aluna “M” não conseguia entrar na sala virtual do *Google Meet*, enquanto a outra aluna participante, a Jennifer, permaneceu na sala, começou sua explicação, mas foram concluir a conversa no *Whatsapp*. Já na segunda equipe a aluna conseguiu convencer sua colega da resposta correta, embora tenha surgido dúvidas, elas conseguiram despertar a curiosidade para refazerem seus cálculos e tentarem acertar a questão. Na última equipe, houve uma discussão bem calorosa entre os participantes, até que no final resolveram ler a questão novamente, com mais cuidado, para então resolvê-la. Desse modo, conseguiram alcançar um percentual de acertos acima dos 70%, conforme consta na Figura 32.

**Figura 32** – Tabela com resultado da terceira questão, após resolução em equipe

terça-feira, 17 de novembro de 2020 15:44		
<input type="checkbox"/> Mostrar nomes	<input checked="" type="checkbox"/> Mostrar respostas	<input checked="" type="checkbox"/> Mostrar resultados
NOME ▲	PONTUAÇÃO % ↓	1
.....	✓ 0 %	✗ D
.....	✓ 100 %	✓ C
.....	✓ 100 %	✓ C
.....	✓ 100 %	✓ C
.....	✓ 0 %	✗ D
.....	✓ 100 %	✓ C
.....	✓ 100 %	✓ C
7 Classe Total		71 %

**Fonte:** Dados da Pesquisa.

Mais uma vez, houve um ganho no percentual de acertos entre os alunos, mesmo que não seja demonstrado de forma tão grandiosa, podemos perceber que existe entre os alunos esse poder de convencimento, tanto para respostas corretas, quanto para incorretas. Por isso, durante as discussões promovidas pelos alunos, existe a necessidade de o professor estar atento. Em nosso caso, como a pesquisa ocorreu de modo remoto, além de ter acesso às salas virtuais, onde as equipes discutiam sobre as questões, a pesquisadora contou com os vídeos das discussões gravados, e conversas no *chat* do *Google Meet*, para realizar as análises, o que ajudou muito em nossa investigação. Mas, mesmo durante as aulas presenciais, é importante atentar a essas discussões, como mencionado anteriormente.

Pensando nisso, trouxemos outros relatos dos alunos participantes, quando questionados, durante as entrevistas, sobre a importância do trabalho em equipe, dessa vez, em relação às explicações dos colegas, se estas poderiam ser até mais claras e compreensíveis do que as explicações do professor. É importante observar cada relato sobre essas questões, pois eles nos trazem pistas sobre as potencialidades e limitações da metodologia utilizada.

- Otávio: *É que depende, porque tem algumas pessoas que, elas têm uma linguagem para conseguir explicar de um jeito que a pessoa pode até entender um pouco melhor, mas tem algumas que têm um jeito de falar um pouco mais difícil, que podemos até não entender, mas depois que você procurar, é... apurar um pouco a mente, e tentar escutar um pouco melhor, e absorver aquilo, você consegue entender. Mas aí, vai depender de cada pessoa.*
- Dayane: *Um hum! Porque eu tiro a dúvida, porque errei. Se por um... algum erro... algum tipo de sinal. Aí, eu entendo bastante.*
- Júlia: *Às vezes sim. Às vezes, você tem uma facilidade de falar melhor com aquela pessoa, do que até com seu professor. Aí, é mais fácil você falar com seu colega do que... tirar dúvidas com o professor. Às vezes, tem gente que... Quem é vergonhoso, né? Que, acontece isso bastante com... Na sala, tem vergonha de tirar dúvidas com o professor, aí tirava com os próprios alunos que já tinham entendido o assunto. Aí, para essas pessoas, seria mais fácil.*

Com relação a esses relatos, Mazur (2015) realça que muitas vezes os alunos conseguem ensinar melhor uns aos outros, do que seus professores, isso porque esse aluno que está explicando já conseguiu superar suas dificuldades e, enquanto aluno, ele pode compreender onde o outro precisa de ajuda. Além disso, a própria fala do aluno pode ser mais compreensível para o colega, uma vez que pertencem a mesma geração, e estão construindo seus próprios

conhecimentos. Mesmo que inicialmente pareça não está muito claro, conforme a fala do aluno Otávio: “*tentar escutar um pouco melhor, e absorver aquilo, você consegue entender*”.

Ele ainda conclui dizendo que depende da pessoa que está explicando. Esse ponto é importante, porque de acordo com Mazur (2015), para que a *Instrução por Pares* funcione realmente, o aluno precisa ter estudado o conteúdo antes, não dependendo única e exclusivamente das explicações do professor, mas sendo um aluno ativo na construção do seu conhecimento.

Partimos agora para a quarta questão trabalhada em equipe, durante a nossa pesquisa, a qual está apresentada na Figura 33. Na qual, também houve dificuldades entre os participantes para solucioná-la individualmente, ocasionando mais uma vez, a oportunidade de trabalharem em equipe.

**Figura 33** – Quarta questão discutida pelos alunos, dispostos em equipes, na pesquisa

The screenshot shows a Google Meet interface. On the left, a math problem is displayed: a rectangular pool (4m by 8m) is in a larger rectangular area (14m by 8m). The problem asks for the cost of grass for the remaining area, given a price of R\$ 5,00 per m². Below the problem, a poll shows four options: A) R\$ 80,00, B) R\$ 220,00, C) R\$ 480,00, and D) R\$ 560,00. On the right, a chat window shows messages from participants: WALESKA asks for the official answer, JULIA asks for the correct answer, and VÍVIANE asks for the correct answer. The chat also shows a poll result: 0/4 alunos responderam.

Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

Podemos perceber na Figura 33,<sup>35</sup> que esta é uma questão que requer maiores cuidados ao resolvê-la, posto que se deseja calcular a área que se encontra em volta da piscina. Em um dos caminhos para resolver a situação apresentada na questão, as alunas precisariam calcular, além da área da região retangular total, a área da região quadrada ocupada pela piscina, e por fim subtraí-la. Vemos aí, uma questão envolvendo dois tipos de figuras geométricas. Além

<sup>35</sup> A Figura 33 apresenta, à sua esquerda, a ilustração da nona questão da pesquisa, exposta na Figura 20, sendo esta, a quarta questão trabalhada em equipe. Enquanto, à sua direita, mostra a interação entre os participantes, no momento em que discutem a resolução da questão.

disso, envolve dinheiro. É possível observar então, que passamos agora para um nível mais elevado, no que tange aos cálculos de área de uma região plana.

Na Figura 34, é possível observar que as alunas obtiveram como resultado, 50% de acertos, na ocorrência da resolução da questão de maneira individual.

**Figura 34** – Tabela com resultado da quarta questão, após resolução individual

sexta-feira, 20 de novembro de 2020 15:45

Mostrar nomes  Mostrar respostas  Mostrar resultados

NOME ▲	PONTUAÇÃO % ↓	1
.....	✓ 0 %	✗ UMA
.....	✓ 0 %	✗ D
.....	✓ 100 %	✓ C
.....	✓ 0 %	✗ B
.....	✓ 100 %	✓ C
.....	✓ 100 %	✓ C
6 Classe Total		50 %

Fonte: Dados da pesquisa.

Com o resultado disposto na Figura 34, as alunas foram orientadas a formar equipes, desta vez trabalhamos com três duplas, uma vez que participaram nesse encontro da pesquisa, seis alunas. Podemos observar no Quadro 5, as conversas realizadas por essas duplas sobre suas resoluções das questões na tentativa de convencer suas colegas.

**Quadro 5** – Falas das alunas, dispostas em equipes, sobre a resolução da quarta questão

Equipe 1	Falas dos alunos participantes
Júlia	Eu coloquei que, era 480... e tu?
Dayane	Eu coloquei 80... Mas, foi no chute.
Júlia	Quais eram os valores mesmo? Era: 4, 18 e 8, né? Tipo, eu peguei e fiz: $18 \times 8 = 144...$ Aí, eu fiz: $4 \times 4$ , deu 16.
Dayane	A largura é 14 não?
Júlia	Ah! Por isso estava ficando errado, kkkk... Espera... Aí, $14 \times 8$ , da igual a 112... menos 16, deu 96.
Dayane	Eu acho, que vou acertar nenhuma hoje. 😞

Júlia	96 × 5, deu 480... Acerta sim, mulher... Eu quase errei, mas depois que você presta atenção em alguns detalhes, se torna fácil.
Dayane	Eu vou com você, Júlia.
Júlia	Então, vamos que vamos, kkkk... Vamos voltar para lá?
Dayane	Vamos com fé... que dá tudo certo!
<b>Equipe 2</b>	<b>Falas dos alunos participantes</b>
M <sup>a</sup> Vitória	Como é que você fez isso? Fala como é que você esse cálculo?
Jennifer	Mana, tipo assim... Deixa eu procurar o cálculo certo aqui, que eu não estou achando. Eu multipliquei por tudo nesse mundo. Tipo assim, primeiro eu...
M <sup>a</sup> Vitória	Assim, só me fala a alternativa que você colocou. Qual foi a alternativa que você colocou?
Jennifer	Eu coloquei 560. Eu coloquei a D, eu acho.
M <sup>a</sup> Vitória	Nossa, eu deveria ter mandado essa.
Jennifer	Porque, tipo assim... eu multipliquei... A última conta que eu fiz, eu multipliquei 4 por 4, aí deu 16. Aí depois, 14 × 8, aí deu 112... Aí depois eu... No primeiro, eu somei os 16 com o 112, aí deu 128. Aí, eu estava tentando multiplicar por 5, mas não estava dando certo. Aí, eu peguei e subtraí, e deu 112 de novo. Aí, eu multipliquei por 5, e deu a alternativa "D". Eu não sei se acertei, mas espero que sim.
M <sup>a</sup> Vitória	Nossa, eu também fiz algo parecido só, que o meu deu 480, algo assim. Eu não lembro, não lembro da alternativa, acho que era a C.
Jennifer	Eu acho que eu vou... Eu não sei, na que eu vou não, mas...
M <sup>a</sup> Vitória	Também não. Não sei qual é a que eu vou. Não sei se vou na tua, não sei se eu vou na minha... Porque eu também... Eu fui pesquisar como é, que fazia, essa questão, sabe? Aí, o pessoal estava multiplicando, aí subtraía, fazia isso, fazia aquilo. Eu fiquei tipo: "como fazer isso?" Aí eu fui ao resultado mais próximo que estava lá, eu marquei a C. Só não sei se está certo. Aí é que está, eu fui no chute novamente, e às vezes dá certo, quando eu vou no chute.
Jennifer	Aí é que está, o meu deu exato.
M <sup>a</sup> Vitória	O teu deu exato, né? Então, eu acho que eu vou marcar o teu também.
<b>Equipe 3</b>	<b>Falas dos alunos participantes</b>
Waleska	Então, eu chutei kkkk... Você acha que está certo, o seu?
Virgínia	Creio que sim... Eu somei primeiro e, depois multipliquei.
Waleska	Eu estou confiante na minha resposta, mas né? Vai saber se está certo? kkkk.
Virgínia	8 + 8 + 14 + 14 = 44... 44 × 5 = 220.
Waleska	Entendi... Então, ok... Bora, volta para lá? kkkk.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2021.

Observando as falas das colegas no Quadro 5, algumas das alunas participantes pareciam não estar tão certas de suas respostas, no entanto, possivelmente a maioria delas conseguiram repensar, depois da conversa e, conseqüentemente rever o seu ponto de vista. De acordo com Mazur (2015), isso pode acontecer porque a conversa entre os pares, nessa metodologia, conduz os alunos a pensarem com base nas explicações dos colegas. Assim, após a conversa entre as duplas, o percentual de acertos nessa questão subiu de 50% para 83%, tendo um ganho de 33%, conforme mostra a Figura 35.

**Figura 35** – Tabela com resultado da quarta questão, após resolução em equipe

sexta-feira, 20 de novembro de 2020 16:03

Mostrar nomes   
 Mostrar respostas   
 Mostrar resultados

NOME ▲	PONTUAÇÃO % ⚡	1
.....	✓ 100%	✓ C
.....	✓ 100%	✓ C
.....	✓ 100%	✓ C
.....	✓ 0%	✗ B
.....	✓ 100%	✓ C
.....	✓ 100%	✓ C
6 Class Total		83 %

Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com Moran (2013), aprendemos quando interagimos uns com os outros, e quando interiorizamos o conhecimento e conseguimos, posteriormente, reelaborar aquilo que foi aprendido de maneira pessoal. Ele nos mostra dessa forma, que a aprendizagem pode acontecer por meio dessa interação, quando o aluno se abre ao novo conhecimento de mundo, quando está disposto a ouvir o outro e, a partir daí, tirar suas próprias conclusões.

Nessa perspectiva, trouxemos mais uma vez, alguns relatos importantes desses alunos, em relação ao questionamento sobre a importância de se trabalhar em equipe, quando questionados se eles acreditavam que o trabalho em equipe é importante, e os ajudaram na resolução das questões durante a pesquisa.

- Jennifer: *“Eu gosto muito de trabalhar em equipe, quando as duas pessoas se ajudam, e no meu caso, os colegas não estavam me ajudando muito, kkkk. Eu que estava dando explicações, assim... Mas, eu gosto de trabalhar em equipe, bastante. Vitória também, eu acho que foi a pessoa que mais me ajudou... Assim mesmo, com resposta errada, mas o raciocínio dela me ajudou bastante”*. Essa questão do trabalho colaborativo é muito importante, pois de acordo com Moran (2018) ao realizar atividades e desafios de maneira colaborativa, trocando informações, os alunos conseguem avaliar uns aos outros.

- Virgínia: *“Não, eu não sou uma pessoa muito interativa com as outras. Acho que eu consigo fazer as coisas melhor sozinha do que, com... equipe. É melhor, porque minha ideia é única, e tal. E, eu sigo o que eu quero. E com equipe... Cada um segue o que quer, e tal”*. Um ponto importante que Mazur (2018) coloca, e podemos pensar nisso a partir da fala da aluna participante, é que a *Instrução por Pares* só acontece se houver cooperação entre os colegas, de maneira que estes não tenham nenhuma competição entre si, mas busquem se ajudar de maneira mútua.
- Vitória: *“Ajudou, ajudou muito. Mas, sempre qualquer coisa, mesmo que a coisa seja maravilhosa, tem um ponto negativo, né? E, a gente vai lá para o ponto negativo disso. Eu respondi à atividade, daí eu fui lá com a pessoa, e a pessoa não me ajudou em nada, ficou só calada, aí fui perguntando... Então, é tipo, essa questão de fazer grupos, deveriam ser com pessoas que você realmente já conhece, saber que aquela pessoa vai lhe ajudar, como Jennifer. Eu vou citar Jennifer, Jennifer me ajudou demais, entendeu? Na hora... A gente... A gente tinha colocado respostas diferentes, aí a gente já ficou naquela: será que a minha ou a dela está certa? A gente voltou para o lugar. Aí, antes de a senhora colocar o negócio novamente, eu fui pesquisar, e ela foi pesquisar, na mesma hora. Aí eu fui mandar mensagem: olha, a minha resposta está certa. Aí ela falou: realmente a tua resposta está certa. Aí a gente colocou a mesma, e a gente acertou, entendeu? Eu acho que, quando tem essa conexão de pesquisar, estudar, a pessoa realmente quando quer, aí dá certo, de verdade... Sim, essa questão que eu falei do aluno não contribuir para a pesquisa... não contribuir para mim, foi um caso só, que aconteceu... Porque eu acho que, o aluno até em... em outro encontro, anterior, ele tinha me ajudado. Aí, foi nesse dia específico que, ele não me ajudou, entendeu? Eu acho que é muito do dia do aluno, se ele não quiser participar, mesmo que ele seja um aluno super participativo, se ele não estiver num dia bom, ele não vai participar daquilo. Mas, em geral, foi muito bom, deu muito para você, conhecer até as pessoas, porque eu não conhecia Jennifer, e tipo, conheci ela melhor”*. Nesse sentido, Huanca (2014, p. 46), afirma que: “[...] colaborar não implica que todos participem da mesma forma”. Ou seja, em um trabalho em equipe que necessita a colaboração, nem todos, ajudarão de maneira uniforme. Embora, busquem alcançar os mesmos objetivos, cada um pode contribuir de forma diferente.

A partir dos relatos desses alunos, podemos perceber que eles são capazes de, verbalizar seus pensamentos de maneira significativa, pois já conseguem analisar situações, e as distinguir, pensando por si só de maneira crítica, o que para Mazur (2015), isso é muito importante, pois

se trata do desenvolvimento do pensamento crítico e a verbalização desse pensamento, característica muito importante na sociedade da informação e do conhecimento em que estamos inseridos.

Tratando ainda da colaboração entre os participantes, apresentamos a quinta questão trabalhada em equipe durante a pesquisa, apresentada na Figura 36, sendo esta, a última com a utilização da metodologia *Instrução por Pares*, em conjunto com a *Gamificação*, e com o uso do *Socrative*. Nessa questão, os alunos mais uma vez, apresentaram complicações, visto que o grau de dificuldade das questões, no desenvolvimento da pesquisa, foi aumentado de forma gradativa, ou seja, essas questões foram trabalhadas de maneira gamificada, conforme já mencionado. Sendo assim, com o resultado obtido com a resolução dessa questão, novamente os alunos tiveram a oportunidade de realizar a colaboração entre seus pares.

**Figura 36** – Quinta questão discutida pelos alunos, dispostos em equipes, na pesquisa

Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

Ao observar a Figura 36,<sup>36</sup> notamos que se trata de uma questão mais detalhada, envolvendo os cálculos de áreas de diferentes formatos geométricos, como o retângulo, o trapézio e o círculo. Tornando-se um pouco mais complexa aos alunos, que obtiveram resultados entre 30% e 70%, resolvendo de maneira individual, conforme mostra a Figura 37. Portanto, foram orientados a seguirem com a formação das equipes.

<sup>36</sup> A Figura 36 apresenta, à sua esquerda, a ilustração da décima primeira questão da pesquisa, exposta na Figura 22, sendo esta, a quinta e última questão trabalhada em equipe. Enquanto, à sua direita, mostra a interação entre os participantes, no momento em que discutem a resolução da questão.



**Figura 37** – Tabela com o resultado da quinta questão, após resolução individual

segunda-feira, 23 de novembro de 2020 15:50		
<input type="checkbox"/> Mostrar nomes	<input checked="" type="checkbox"/> Mostrar respostas	<input checked="" type="checkbox"/> Mostrar resultados
NOME ▲	PONTUAÇÃO % ↓	1
.....	✓ 0 %	✗ C
.....	✓ 100 %	✓ UMA
.....	✓ 100 %	✓ UMA
.....	✓ 0 %	✗ D
.....	✓ 0 %	✗ B
.....	✓ 0 %	✗ B
.....	✓ 100 %	✓ UMA
.....	✓ 100 %	✓ UMA
8 Classe Total		50 %

Fonte: Dados da pesquisa.

Na Figura 37, observamos um percentual de acertos entre os alunos participantes de 50%. Como haviam oito alunos nesse encontro, a orientação foi para formarem quatro duplas, para que a conversa fluísse melhor entre eles, tomando o cuidado de ter pelo menos um participante que havia acertado a questão, em cada uma das equipes. Podemos ver relatos dessas conversas no Quadro 6.

**Quadro 6** – Falas dos alunos, dispostos em equipes, sobre a resolução da quinta questão

Equipe 1	Falas dos alunos participantes
Jennifer	Como você fez?
Dayane	Mulher eu coloquei a letra C... Mas, eu acho que está errado... Fiquei com um pouco de dúvida.
Jennifer	Eu vou falar como eu fiz... e, eu acho que eu tenho certeza da minha... Primeiro, né? Eu multipliquei a base da churrasqueira, né? A área menor pela área maior, aí deu 90. Aí depois, eu juntei, não gente, foi a área do retângulo, meu Deus! Me, atrapalhei. Calma aí! Deixa eu achar o cálculo.
Dayane	Acontece mulher.
Jennifer	Assim, eu multipliquei a base da churrasqueira, quer dizer do terreno, kkkk, que foi $15 \times 6$ , aí deu 90. Aí depois, eu somei a área da... a área não, o diâmetro do... Diâmetro não, gente... Mas, eu somei $2 + 4$ , e multipliquei por 3... Não sei se está dando para me compreender não, mas meu cálculo foi assim. Aí eu somei a área, que deu 9, da churrasqueira, com a... o negócio do círculo, né? Que eu somei, somei não, multipliquei

	$\pi$ que é 3,14, vezes o raio... Aí deu 12,56, aí eu somei $9 + 12,56$ , que deu 21,56. Aí depois, eu dividi o 21,56 por 90... Eu não dividi, eu subtraí, kkkk. Mas, foi isso. Aí, o resultado foi 68,44, aí, marquei lá letra A.
Dayane	Eu vou contigo mulher.
Jennifer	Compreendeu mais, ou menos? kkkk.
Dayane	Sim, sim.
Jennifer	Enfim, uhu!
<b>Equipe 2</b>	<b>Falas dos alunos participantes</b>
Otávio	Como que você fez?
Júlia	Eu fiz um monte de coisa...
Otávio	Você marcou qual resposta?
Júlia	Eu calculei a área do retângulo... Eu fui na A.
Otávio	Eu acabei marcando a D, acho que errei... Os cálculos me levaram até perto da D.
Júlia	O meu 72,44 se eu não me engano... Aí marquei a, A.
Otávio	Eu acho que errei.
Júlia	Eu também, kkkk... Mas, vou continuar na A.
Otávio	O meu deu 30 e pouco, e acabei marcando a D, porque estava mais perto... Eu estou achando que você acertou.
Júlia	Espera que, vou tentar fazer de novo.
Otávio	Certo... Aí tu me mostra o cálculo, tá?
Júlia	Ei... tu me mostra os valores?
Otávio	Eh! O retângulo é 15 de base, e 6 de altura... O diâmetro do círculo é 4... E as medidas do trapézio são: 3, 2 e 6.
Júlia	Cara deu um monte de valor aqui, eu não... No final tem que subtrair e tudo, mas eu não estou sabendo não.
Otávio	Deu quanto, até agora?
Júlia	O valor da... da área do negócio deu 90, aí o segundo valor que eu não lembro do que era velho, eu me esqueci. Qual foi o segundo valor que tu me falou que eu não lembro?
Otávio	Eu falei do círculo.
Júlia	Deu 18 aquele valor ali, deu 18,84. Ai o último valor deu 30, ai tem que dividir por dois, ai dá 15. A gente tem que ir subtraindo tudinho até chegar no final...
Otávio	18,64 é que tinha dado?
Júlia	O meu deu 18,84.
Otávio	E qual foi o outro valor que tu tinha falado?
Júlia	Deu 90, e o último deu 30. O 30, tem que dividir por 2, ai dá 15... Menos 15, menos 18,84... Eu não sei se está certo.
Otávio	Então eu acertei, é?
Júlia	O meu deu 56,16. O teu deu quanto?
Otávio	Tu não tinha falado que no final tinha que subtrair por 2?
Júlia	Não, tipo assim, como é o nome? Tem um resultado aqui que deu 30, esse 30 tem que subtrair por 2, entendeu? Subtrair não, dividir por 2.
Otávio	Vai dar 41 e pouco.
Júlia	Deu 41 foi?
Otávio	Subtraindo tudo, deu 41 para mim.
Júlia	Tinha 42 lá, pelo menos? Se tiver 42, a gente marca 42...
Otávio	Eu acho que tem 42 lá, a gente ver.
Júlia	Eu não sei velho. Estamos na dúvida.
Otávio	Você continua com a sua resposta, que eu vou no 42. Ou a gente vai, na mesma resposta?
Júlia	Eu vou no 42, então...
<b>Equipe 3</b>	<b>Falas dos alunos participantes</b>
M <sup>a</sup> Vitória	Então, Vi... Colocou qual? Eu marquei a, A.
Virgínia	90 m <sup>2</sup> .

M <sup>a</sup> Vitória	Você fez o cálculo direitinho?
Virgínia	Fiz sim.
M <sup>a</sup> Vitória	Tem certeza da resposta?
Virgínia	Mas, estou com medo que, esteja errado.
M <sup>a</sup> Vitória	Eita!
Virgínia	Mais, ou menos, Vi.
M <sup>a</sup> Vitória	E agora? Eu marquei a primeira.
Virgínia	Era 60?
M <sup>a</sup> Vitória	Eu nem lembro.
Virgínia	Quer tentar calcular de novo?
M <sup>a</sup> Vitória	Algo que, terminava com 44... Tenho dificuldade com números... Maioria das vezes eu acerto... Uso mais o raciocínio lógico... Então, marcamos qual?
Virgínia	Eu fiz assim: $15 \times 6 = 90$ ... Mas, tem que dividir né?
M <sup>a</sup> Vitória	Acho que sim.
Virgínia	Juntar: $2 + 3 + 4 = 9$ .
M <sup>a</sup> Vitória	Daria 22, se dividisse por 4... Mas, ficaria estranho.
Virgínia	$9 + 3,14 = 12,14$ ... $90 \div 12,14 = ?$
M <sup>a</sup> Vitória	90... É complicado... Eu até pensei em marcar.
Virgínia	Dá 28,66... Tinha alguma alternativa com 28?
M <sup>a</sup> Vitória	Hum!
Virgínia	Complicado demais. kkk.
M <sup>a</sup> Vitória	Não lembro... Vou marcar 90 mesmo... Mesmo que, tu... Vou voltar lá... Pode ser?
Virgínia	Ok!
<b>Equipe 4</b>	<b>Falas dos alunos participantes</b>
Walleska	Você marcou qual?
V	90 m <sup>2</sup> ... E, você?
Walleska	A letra "A" kkkk... Eu acho que errei.
V	Estava em dúvida entre as duas.
Walleska	Estou ligada... Porém, estou confiante na minha resposta! 😊... Então... Bora? Voltar para a outra sala?
V	Vamos!

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2021.

Observando o Quadro 6, nas falas dos participantes, vemos que ocorreram discussões bem interessantes, enquanto alguns participantes concordaram de imediato com a resposta do colega, outros, tiveram discussões mais intensas sobre a resolução da questão, o que é ótimo, pois em discussões como essas, mesmo que ocorra algum pensamento equivocados, leva a construção do próprio conhecimento, pois é aí que o aluno está sendo desafiado a buscar mais, e conseqüentemente, a se tornar um pesquisador ativo. Além disso, Huanca (2014), contribui dizendo que, para a ocorrência dessas discussões, é necessário haver confiança entre os participantes, de modo que estes sintam-se à vontade, para poderem expor seus questionamentos e pontos de vista, de maneira mutuamente respeitosa.

A seguir temos o resultado dessa última questão resolvida em equipe, apresentado na Figura 38. Na oportunidade, podemos observar que depois das discussões entre os colegas,

houve um ganho de 38%, em relação à resolução dessa mesma questão, ocorrida de maneira individual.

**Figura 38** – Tabela com o resultado da quinta questão, após resolução em equipe

segunda-feira, 23 de novembro de 2020 16:14

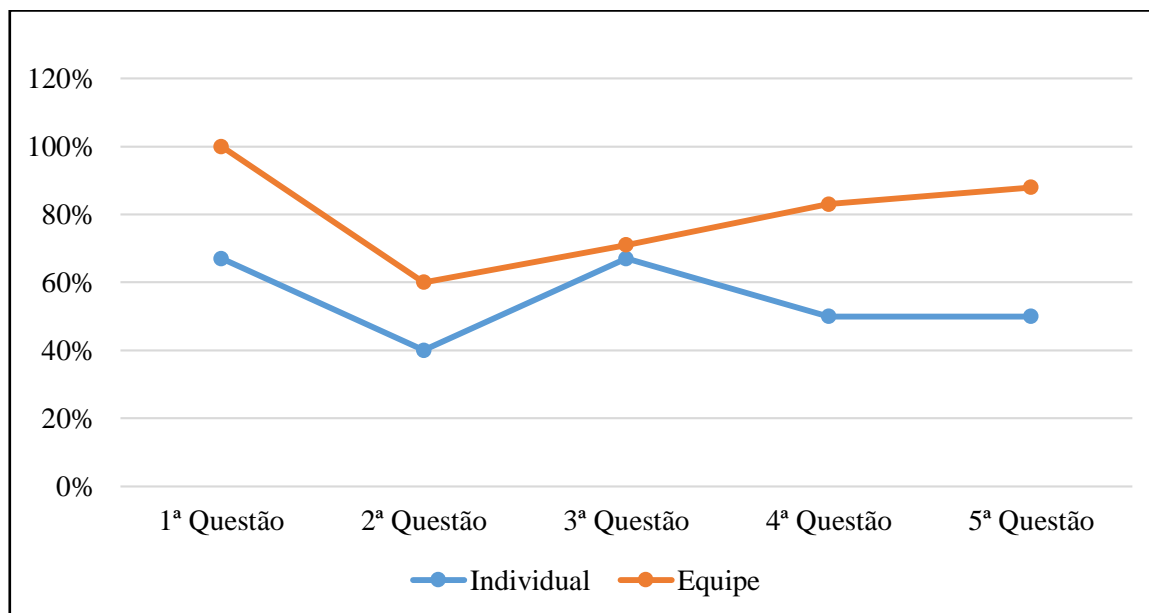
Mostrar nomes     Mostrar respostas     Mostrar resultados

NOME ▲	PONTUAÇÃO % ↓	1
*****	✓ 100 %	✓ UMA
*****	✓ 100 %	✓ UMA
*****	✓ 100 %	✓ UMA
*****	✓ 0 %	✗ C
*****	✓ 100 %	✓ UMA
*****	✓ 100 %	✓ UMA
*****	✓ 100 %	✓ UMA
*****	✓ 100 %	✓ UMA
8 Classe Total		88 %

**Fonte:** Dados da pesquisa.

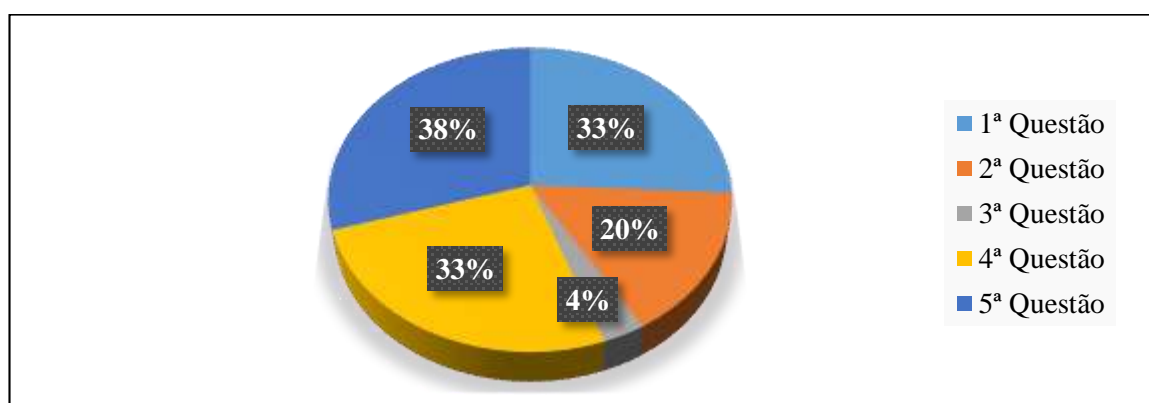
Conforme apresenta a Figura 38, na resolução dessa questão, em equipe, houve um resultado bem satisfatório, obtivemos 88% de acertos entre os participantes. O que mostra que o trabalho em equipe é sim, importante, pois além de ajudar a compreender melhor o conteúdo estudado, promove a interação entre os participantes. O que foi muito significativo, uma vez que a sociedade passa por um período de isolamento e nós seres humanos, necessitamos dessa interação, precisamos aprender uns com os outros, rir uns com os outros, enfim, compartilhar momentos importantes vividos em nossa existência, e esta pesquisa também contribuiu para isso.

Foram cinco questões, em que os alunos trabalharam, tanto individual, quanto em equipe. Estas eram simples, no entanto, abordavam os conteúdos de maneira contextualizada, com o nível de dificuldade que subia gradativamente. Para melhor compreensão do leitor, apresentamos o Gráfico 2, que em seu eixo vertical, apresenta o percentual de acertos dos alunos, e no horizontal, as questões realizadas. Evidenciando assim, a evolução dos acertos desses alunos, com a utilização da *Instrução por Pares*, em conjunto como o *Socrative*.

**Gráfico 2** – Percentual de acertos dos alunos, obtidos com a Instrução por Pares

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Conforme apresenta o Gráfico 2, na primeira questão, os alunos obtiveram 67% de acertos, resolvendo individualmente, e após a conversa entre os colegas esse percentual subiu para 100%. Na segunda questão, eles obtiveram 40% de acertos de maneira individual, subindo para 60% após a conversa entre os colegas. Já na terceira questão, 67% acertaram individualmente, e após o diálogo entre os colegas o resultado subiu para 71%. Na quarta questão, tivemos um resultado individual de 50%, e após a conversa entre os alunos participantes subiu para 83%. Finalmente, na quinta questão, 50% dos alunos acertaram individualmente, subindo para 88% após a conversa entre os colegas. Para melhor elucidar os ganhos relacionados aos acertos, apresentamos o Gráfico 3, que mostra o percentual de acertos referente a cada questão trabalhada de forma colaborativa.

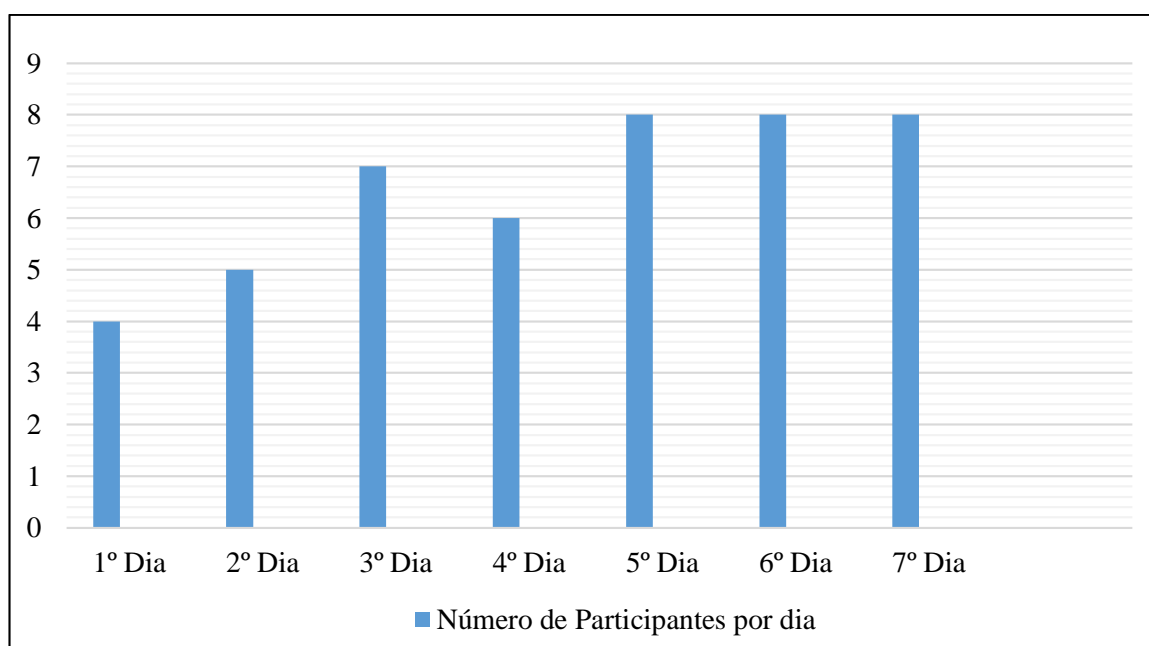
**Gráfico 3** – Ganhos nos acertos, em percentuais e por questão, com a colaboração

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

Observando o Gráfico 3, podemos ver os ganhos relacionados aos acertos dos alunos, em percentuais, com a colaboração entre os pares. Assim: na primeira questão o ganho foi de 33%; na segunda, 20%; na terceira apenas 4%; na quarta, 33%; e na quinta, 38%. Vale a pena lembrar que no primeiro dia de pesquisa, além de estarem tímidos, alguns alunos tiveram problemas com a internet. Contudo, pouco a pouco, a partir do segundo dia, eles foram adquirindo firmeza em suas palavras e, conseqüentemente promovendo discussões mais intensas sobre as resoluções das questões.

Consideramos esses resultados, apresentados, como satisfatórios, não apenas em relação ao percentual de acertos, que já é importante, sem dúvidas. Sobretudo, o que realmente conta para nós, é ver o quanto esses alunos conseguiram evoluir durante esses encontros e realizações das atividades em equipe, de maneira colaborativa. Pois, mesmo quando não conseguiam acertar a questão, eles estavam ali, raciocinando, reelaborando seus pensamentos, suas atitudes e, gradativamente, desenvolviam sua autoconfiança e autonomia, tornando-se cada vez mais participativos, conforme apresenta o Gráfico 4. Neste, apresentamos em seu eixo vertical, o quantitativo de alunos participantes, e no horizontal, o tempo decorrido, em dias, da realização da pesquisa. Mostrando assim, a evolução da participação desses alunos na pesquisa, considerando, principalmente, os cinco primeiros dias.

**Gráfico 4** – Participação dos alunos na pesquisa



**Fonte:** Elaborado pela autora, 2021.

Como apresenta o Gráfico 4, com o passar dos dias em que a pesquisa ia acontecendo, crescia o quantitativo de alunos participantes, porquanto incorporavam a metodologia utilizada. Por conseguinte, compartilhavam sua satisfação em participar, com seus colegas, que se sentiam atraídos e, ao mesmo tempo, curiosos em participar. Por isso, reafirmamos que quando falamos em resultados satisfatórios não estamos nos referindo apenas ao percentual de acertos, o que é muito positivo, mas também nos referimos à evolução desses alunos, jovens protagonistas, que a cada encontro tornavam-se mais participativos, contribuindo para o andamento da pesquisa de maneira ativa.

É importante destacar que, até mesmo aquele aluno que pensou não haver aprendido muita coisa durante esses encontros para a realização da pesquisa, ele aprendeu muito sim, pois, tivemos participantes que mal falavam no início, mostravam-se tímidos e receosos. E, com o passar dos dias, foram gradualmente desenvolvendo a autonomia de falar o que pensavam e o que sentiam. Como podemos observar a partir de relatos dos alunos quando questionados da importância do trabalho em equipe, principalmente em relação às explicações dos colegas, se essas poderiam ser até mais claras e compreensíveis do que as explicações do professor. Chamamos a atenção, mais uma vez, para os relatos dos participantes, pois a partir deles, podemos compreender pontos positivos e/ou negativos da *Instrução por Pares*.

- Jennifer: *Acredito que sim, porque é aquele ditado, duas cabeças pensam melhor que uma, kkkk. Tipo assim, é sempre melhor você receber outras opiniões, ver o ponto de vista do colega. Possa ser que o seu esteja errado e você não consiga pensar em outra maneira, e isso me ajuda.*
- Júlia: *Porque é sempre bom você ver como a outra pessoa fez os cálculos, ver como ela fez. Porque, às vezes ela faz de uma forma que... Bem mais fácil que a sua. Essa interação eu achei bem legal, te ajuda bastante no aprendizado. Eu acho que os professores, também deveriam fazer isso na sala de aula normal. Ajudaria bastante também, eu acho, a maioria dos alunos.*
- Virgínia: *Para mim não, mas eu acho que para os outros sim. Eu achei divertido, mesmo eu não sendo uma pessoa interativa com os outros... Achei legal, é... Conhecer mais os outros, e tal.*
- Vitória: *Sim, sim, principalmente quando... a senhora fala de grupos, porque geralmente o aluno fica tendo muita pressão quando está respondendo algo sozinho, aí fica pensando: Ó! Fulano vai tirar nota melhor que eu. Então, eu acho que esses grupos,*

*meio que deixam o aluno mais tranquilo, em relação a isso, não se sente sozinho para responder, entendeu?*

Os relatos acima descritos, são muito importantes para avaliarmos as potencialidades e limitações da metodologia *Instrução por Pares*, trabalhada em conjunto com a *Gamificação*, bem como das Tecnologias Digitais utilizadas. A partir desses relatos, é possível perceber que os alunos estiveram constantemente ativos, como mostra na fala da participante a seguir, quando questionada sobre o seu desempenho durante o projeto.

- *Dayane: Eu avalio que eu fui boa, porque mesmo nas... às vezes nas dúvidas, mas contei com as explicações das outras pessoas eu, ia tirando as dúvidas. Aí, eu ia conseguindo responder aquelas questões, mesmo que eu errasse, mas mesmo assim eu ficava feliz que tenha participado. Eu gostei muito mesmo.*

Por intermédio da colaboração, o aluno aprende a trabalhar em equipe e a reconhecer o próprio erro, e isso ajuda o ser humano a se desenvolver enquanto pessoa, enquanto gente, pois este ser, gradativamente, vai desenvolvendo a autonomia necessária para construir o seu próprio conhecimento de mundo. Pensando nisso, a colaboração aconteceu de maneira bem importante e significativa durante o desenvolvimento da nossa pesquisa, podendo ser constatado por meio dos relatos dos alunos, durante as entrevistas, bem como a partir de observações das equipes, enquanto resolviam as questões.

Todavia, durante os relatos explicitados, podemos observar que alguns alunos colocam como ponto negativo, a formação de equipes, o fato deles ficarem explicando, enquanto alguns alunos ficam "apenas calados", sem colaborar. No entanto, para nós, isso não é um ponto negativo, pois se analisarmos bem, aquele aluno que está "calado" pode não ter compreendido bem o assunto na hora da aula, e/ou na realização de seus estudos anteriores, sozinhos. Nesse caso, estará aprendendo com o colega que, segundo Mazur (2015), por vezes, pode ter uma linguagem mais assimilável aos seus pares do que até mesmo o seu professor, isto porque esse aluno que está explicando já passou por dificuldades semelhantes, e sabe exatamente o ponto que precisa esclarecer ao seu colega, como citado anteriormente, durante a exposição dos relatos.

Em contrapartida, para o aluno que está explicando, além de colaborar com a compreensão do seu colega, sobre o assunto, tem a oportunidade de atuar de maneira ativa no processo de desenvolvimento da sua própria aprendizagem, pois: "Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender" (FREIRE, 2014, p. 25).

Outro ponto citado, como sendo negativo, foi quando uma aluna falou que, para ela não fazia diferença, já que não era uma pessoa interativa. Na verdade, essa metodologia ajuda



principalmente nesse ponto, pois o ser humano é sociável por natureza. Talvez, devido à ocorrência de circunstâncias diversas ao longo da vida, este ser passe a se isolar, afastando-se das pessoas que o cercam, e intitulando-se como "antissocial". É bem verdade que precisamos respeitar o tempo, e as vontades do outro, no entanto, Moran (2018, p. 8) salienta que:

A combinação de tantos ambientes e possibilidades de troca, colaboração, coprodução e compartilhamento entre pessoas com habilidades diferentes e objetivos comuns traz inúmeras oportunidades de ampliar nossos horizontes, desenhar processos, projetos e descobertas, construir soluções e produtos e mudar valores, atitudes e mentalidades.

Então, a colaboração entre os colegas também pode ajudar o sujeito a se socializar com seus pares, e com todos aqueles que estão a sua volta, pois ao realizar atividades de maneira colaborativa, não tem como ficar totalmente calado, como vimos nos Quadros 2, 3, 4, 5 e 6. Foi possível observar que quando formadas as equipes, pelo menos uma pergunta, os alunos faziam uns aos outros, impulsionando, dessa forma, o outro a se comunicar, então nessa metodologia a interação é inevitável. Nós, enquanto seres humanos que somos, precisamos dessa interação, principalmente nesse período de pandemia, em que as pessoas estão isoladas nas suas casas, necessitando exercer suas vidas sociais.

Além disso, ao expor o seu ponto de vista sobre determinado assunto, o aluno além de ajudar o seu colega a refletir, consegue observar se o seu próprio pensamento está correto, ou se houve algum erro, podendo desse modo, reformulá-lo, passando a ter certeza da sua resposta. Ao reconhecer seus erros e acertos, esse aluno pode desenvolver o autoconhecimento, e com isso adquirir autoconfiança para enfrentar desafios ainda maiores e, gradativamente vai desenvolvendo a sua autonomia. Então, se refletirmos bem, a *Instrução por Pares*, até nos pontos considerados "negativos", pode se tornar positiva, pelo fato de desenvolver a colaboração entre os colegas.

Destacamos, contudo, a importância de trabalhar com a união das duas metodologias ativas, a *Instrução por Pares* e a *Gamificação*, utilizadas em conjunto com os aplicativos *Kahoot* e *Socrative*, os quais foram relevantes durante o desenvolvimento do projeto de pesquisa. Se configuram, portanto, em estratégias relevantes a serem utilizadas no meio educacional, pois com elas, o aluno torna-se ativo no desenvolvimento da sua própria aprendizagem.

Nesse sentido, enfatizamos a importância da formação inicial e continuada do professor. Conforme a trajetória acadêmica e profissional da pesquisadora que, desde a sua formação inicial se viu envolvida em projetos, com o uso de recursos metodológicos que impulsionassem a aprendizagem do aluno de forma ativa, como a utilização de jogos e materiais concretos. Bem

como, nos momentos em que participou das formações continuadas, como a especialização em Ensino de Matemática e, finalmente, o ingresso no PPGECM, que a fez ampliar o olhar para novos recursos e metodologias inovadoras. Os quais, podem proporcionar uma melhor aprendizagem ao aluno, de maneira que os conduzam a desenvolver o aprendizado de forma ativa, e não apenas isso, mas também o seu lado emocional, visto que são pessoas, dotadas de sentimentos e emoções.

Nesta perspectiva, afirmamos que o objetivo da escola não se limita a levar apenas informações ao aluno, pois isso ele já tem diariamente na tela do seu celular. O nosso objetivo, enquanto professor, enquanto escola, é despertar no aluno o desenvolvimento de suas habilidades e perspectivas de vida, não apenas em relação a si mesmo, de forma egoísta, mas principalmente pensando no outro, buscando se relacionar de maneira intuitiva e colaborativa.

Assim, reiteramos que a inserção de metodologias de aprendizagem ativa e Tecnologias Digitais Móveis na sala de aula do professor de Matemática é de suma importância. Contudo, salientamos que, esta deve ocorrer de maneira intencional, com objetivos bem definidos. A seguir apresentamos alguns relatos das respostas dos alunos participantes, quando perguntamos se o projeto de pesquisa foi importante para eles e, se contribuiu com o aprendizado deles em relação à Matemática.

- Otávio: *Eu acho que ajudou bastante, em todos os sentidos, porque eu até que tenho um pouco de problema para poder lembrar da maioria dos cálculos, mas com as ilustrações, com as atividades, as aulas e tudo mais, deu uma boa ajudada.*
- José: *Professora, em meio a essa pandemia... Não só, porque envolveu muito, aplicativos, tecnologia... Tudo de bom tanto para nós, como um todo. Esse projeto ajudou muito, em tudo isso.*
- Dayane: *Eu achei interessante, bem interessante mesmo porque eu não gostava, eu não vou mentir, eu não gostava muito de Matemática, mas depois desse projeto, eu fui aprendendo mais sobre Matemática, fui gostando mais. Eu achei muito interessante os cálculos que tinha, muito interessante mesmo... Eu conheci mais gente, eu não conhecia nem todos aqueles que estavam... Conheci Jennifer, Júlia, conheci Neto... Eu conheci bastantes pessoas e, eu gostei muito, porque interagi com as pessoas, eu gostei demais.*
- Jennifer: *Assim, eu aprendi muita coisa, tipo mesmo. Tipo, eu já tinha visto essas coisas, acho que um tempo atrás, mas nada que ficasse na minha cabeça e agora, eu acho que não esqueço mais não. Porque assim, Matemática é uma prática e, eu tinha esquecido geral de todos esses conteúdos que a senhora passou e agora, eles estão colados na*

*minha cabeça. Eu amei aprender tudo isso... Assim, a Matemática para mim tá em tudo, porque eu quero muito trabalhar com isso, com essa área, e eu observo as coisas assim. Eu observo muito e, eu falo: meu Deus, quanto será que isso mede? Será que numa régua isso ia dar? Esse tipo de coisa. Eu gosto muito de ver as coisas assim.*

- *Vitória: Eu tenho uma certa convicção que a gente muda todos os dias, né? Todos os dias, nossa vida, a gente muda, mesmo a gente não querendo, acontecem coisas que a gente não acredita que podem acontecer. Então, eu acho que do começo do projeto até agora, eu mudei bastante, seja por pressão psicológica, que eu sentia antes, em relação à Matemática, em relação à nota, que eu não tirava notas tão boas, e pontos tão bons quanto eu tirei na pesquisa. Aí, eu fiquei muito feliz por isso. Então, essa questão de nota, essa questão de autocontrole na hora da pesquisa, kkkk, questões de conseguir falar abertamente sobre Matemática, sem gaguejar, foi incrível, consegui, consegui superar minhas expectativas em relação a isso. Então, a vitória do começo, que era uma vitória que ela estava realmente um pouco reprimida em relação à Matemática, em relação ao cálculo, ela melhorou digamos 60%. Foi muito importante, eu acho que é questão de ser importante não só para o aprendizado, né? Que foi o intuito dessa pesquisa. Mas, foi importante também para criar laços com as pessoas, que eu acho que, tipo, eu criei nessa pesquisa, fora o aprendizado, fora o autocontrole na hora do kahoot, que foi, foi absurdo, kkkk, foi a amizade com o pessoal, que eu não tinha...*
- *Virgínia: Foi importante, me ajudou bastante, já que eu não estava, é... Não estava dando muita atenção para a Matemática, eu comecei a dar mais atenção e, minhas notas estão melhores, eu dei uma revisada, estou me saindo bem e tal, essas coisas assim. Eu perdi um pouco da minha vergonha de falar. Ainda mais porque eu tenho amigos próximos, tipo, Vitória, Otávio, que já estudaram comigo, aí ficou algo mais... tranquilo. Eu aprendi bastante, eu aprendi muito, muito, muito mesmo... Foi importante para mim, porque eu quis, não foi algo que me obrigaram a fazer. Algo que eu realmente quis, então isso foi importante, é bom a gente fazer coisa que a gente gosta, sem precisar de obrigação, porque coisa obrigada, é muito ruim, muito ruim.*

Observando esses relatos dos alunos, em relação à importância e contribuições do projeto de pesquisa, podemos perceber que este, ajudou a melhorar suas expectativas em relação à Matemática, como está exposto na fala de alguns participantes quando dizem que não gostavam da disciplina. Outros expressaram que, gostavam dela e, nesse caso, o projeto conseguiu despertar, ainda mais, o desejo de seguir na área, como é o caso da aluna participante Jennifer.

Os relatos desses alunos nos revelam que a metodologia utilizada na pesquisa ajudou, não apenas em relação ao desenvolvimento do conhecimento matemático, mas também em relação a sua autoestima, autoconfiança e autonomia, como a fala da participante Virgínia quando diz: *“Foi importante para mim, porque eu quis, não foi algo que me obrigaram a fazer”*. Ela nos mostra em sua fala que é um ser humano e tem suas vontades próprias, sabe o que quer para si. Esse despertar dela, foi muito importante na pesquisa, pois comprova sua eficácia, em relação ao desenvolvimento cognitivo e emocional do sujeito participante. Comprovando assim, a relevância de inserirmos metodologias de aprendizagem ativa e Tecnologias Digitais Móveis, como o celular inteligente e aplicativos, na sala de aula, não apenas de Matemática, mas se estende a outras áreas do conhecimento.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Matemática, componente curricular obrigatório da Educação Básica, é indispensável para o desenvolvimento da humanidade, seja no meio econômico, social ou tecnológico. Apesar da sua importância, tem se apresentado como uma disciplina temida pelos alunos, principalmente das escolas públicas, responsável por grande parte da evasão escolar. Associado a esse pressuposto, observamos que apesar do avanço das Tecnologias Digitais, como os *smartphones*, que vêm ganhando espaço no meio social, a maioria das escolas tem privado seus alunos de fazerem uso dessas tecnologias em sala de aula. É importante ressaltar que essa proibição acontecia antes da pandemia da Covid-19. Diante do exposto, foi importante a realização de estudos acerca da utilização de metodologias de aprendizagem ativa e Tecnologias Digitais Móveis na aprendizagem de conteúdos matemáticos.

Este estudo objetivou verificar as potencialidades e limitações dos aplicativos de celular na aprendizagem de Área e Perímetro, por meio das metodologias de aprendizagem ativa. Deste modo, fomos inquietados a responder a seguinte questão que norteou o trabalho de pesquisa: **É possível potencializar a aprendizagem de Área e Perímetro, a partir da utilização de aplicativos de celular, por meio das metodologias ativas?** Para tanto, os dados desta pesquisa, caracterizada como qualitativa, foram coletados por meio de questionários, registros de observações, e vídeos dos encontros e entrevistas individuais, no *Google Meet*, gravados no G Suíte, como também das conversas entre os participantes, realizadas no *chat* dessa plataforma digital.

Os dados coletados foram analisados por meio dos estudos de Moran (2012, 2013, 2018), no que tange a utilização de metodologias de aprendizagem ativa. Bem como, dos estudos de Mazur (2015), na realização das atividades baseadas na metodologia *Instrução por Pares*, adaptada ao tema proposto na pesquisa, a partir das respostas dadas pelos alunos participantes desta. Bem como, pelas observações da pesquisadora, durante os encontros síncronos, via *Google Meet*, e através das análises das atividades propostas e realizadas com o auxílio das plataformas e aplicativos: *Google forms*, *Kahoot*, *Socrative*, *Padlet* e no grupo acadêmico de *Whatsapp*.

Ao final das ações realizadas na pesquisa, foi possível identificar algumas particularidades referentes a cada uma delas, desde o momento da apresentação do projeto, até a última entrevista individual realizada. Cada momento foi único, pois servia de base para que, ocorresse o próximo. Tivemos um total de sete encontros, mais a apresentação do projeto, e oito entrevistas. Antes de levarmos o projeto aos alunos, ainda foi realizada uma atividade piloto

com colegas professores, e alunos do PPGECEM-UEPB, e professores de escolas públicas, os quais contribuíram de forma positiva para a realização da pesquisa.

No ato da apresentação do projeto de pesquisa e realização da atividade diagnóstica, percebemos que, havia alguns alunos desmotivados. Todos eles escondidos atrás dos seus emojis, parecendo ali um lugar de refúgio, sem mostrar suas faces, poucos deles interagiam ou mesmo falavam. Alguns assustados com o que iria acontecer, outros cansados da rotina escolar, e outros ainda com problemas de internet e/ou aparelho celular não suportando a sobrecarga. Assim, participaram conosco, de maneira efetiva, oito alunos, sendo em sua maioria de zona rural.

Já no primeiro encontro percebemos a relevância do projeto, visto que os alunos pareciam tímidos, inicialmente, pouco participativos, mas gradativamente foram interagindo, principalmente com a realização da *Instrução por Pares*, com a qual desenvolvíamos atividades colaborativas, em que os alunos conversavam entre si sobre como haviam realizado as questões. O que possibilitou o engajamento entre os alunos e, gradativamente, foram ganhando confiança em si mesmo, e o poder da fala. Desta maneira, alunos que não se comunicavam muito no primeiro dia, no decorrer da pesquisa conseguiram verbalizar seus pensamentos.

O grupo acadêmico de *Whatsapp*, também foi muito importante durante o desenvolvimento da pesquisa. Nesse, diariamente havia interação entre os alunos e a pesquisadora. Para a pesquisa, trouxe resultados muito positivos, pois foi utilizado para uma determinada finalidade. Deste modo, sempre que algum aluno participante postava algo que não era do interesse da investigação, os próprios alunos envolvidos, reforçavam que aquele ambiente era voltado para a pesquisa. Ou seja, os sujeitos compreenderam que a pesquisa era algo sério, e importante para eles, e o fato de defenderem aquele ambiente virtual, era um ato de pertencimento. Esses alunos então, se sentiram parte da pesquisa, sendo este um resultado muito positivo, pois nos permitiu enxergar o envolvimento e a aceitação deles em relação a nossa pesquisa.

Entre um encontro e outro, depois do primeiro, no momento pós-aula, era disponibilizado, um questionário, visando compreender as dificuldades dos alunos, que serviam de pistas para trabalharmos a revisão no próximo encontro. Assim, ao iniciar cada encontro, realizávamos uma revisão sobre o assunto a ser trabalhado, ao passo que os alunos tiravam suas dúvidas e faziam suas anotações, conforme seus relatos durante as realizações das entrevistas. Esse ponto também foi muito importante, pois mostrou o interesse e engajamento dos alunos na pesquisa e com a Matemática.

A utilização do aplicativo/plataforma *Socrative*, foi de fundamental importância. Com esse recurso tecnológico, foi possível trabalhar com os alunos as questões, uma a uma. Essas questões foram adaptadas de *sites* da internet, ou seja, não eram questões inéditas. Contudo, tinham algo muito importante, a contextualização, inclusive, colocando os nomes dos próprios participantes nos enunciados delas, conduzindo-os a sentirem-se parte da resolução das situações problemas que lhes eram apresentadas.

Foram questões aparentemente fáceis, apesar disso, alguns alunos apresentaram dificuldades em resolvê-las. Para isso, foi utilizada a metodologia ativa *Instrução por Pares*, na qual sempre que a porcentagem de acertos das questões entre os alunos ficavam abaixo de 30%, realizávamos uma nova revisão sobre o assunto, sendo esta mais detalhada, na tentativa de conduzi-los a compreender melhor o conteúdo e, conseqüentemente, conseguir acertar a questão, posteriormente.

No entanto, nem sempre tivemos resultados satisfatórios, algumas vezes, após a segunda revisão, os alunos conseguiam obter um percentual igual ou superior a 70%, em outras, isso não acontecia, daí para não permanecer tanto tempo com uma mesma questão, a resolvíamos com eles, e na sequência, seguíamos para um próximo tópico. Sobretudo, a cada questão, em que fazíamos a correção, era solicitado que os próprios alunos falassem como haviam feito, embora tivessem realizado os cálculos errados, o ato de escutá-los era muito importante. Isso possibilitou aos alunos, desenvolverem o poder da fala, permitindo-os sentirem que suas falas eram importantes, e que as pessoas queriam escutá-los.

Esses momentos foram importantes, pois permitiu aos alunos superarem suas dificuldades, tanto na interação durante às aulas, quanto na compreensão dos conteúdos e problemas apresentados. Desse modo, foi possível enxergar o alcance do primeiro objetivo da nossa pesquisa: Identificar se os alunos estão superando as dificuldades encontradas, durante o desenvolvimento da pesquisa, em relação aos conteúdos trabalhados.

Sempre que a porcentagem de acertos entre os participantes ficava entre 30% e 70%, eles eram orientados a trabalhar em equipe. A partir desses trabalhos em equipe, realizados pelos alunos, identificamos algo muito importante em nossa pesquisa, a colaboração entre os sujeitos, pois na oportunidade, eles conversavam entre si, tentando convencer um ao outro que suas respostas estavam corretas. Dessa maneira, conseguiam interagir, de maneira a ajudar um ao outro a compreender melhor como resolver as questões, por meio da colaboração.

Mesmo quando um aluno apenas perguntava qual alternativa o outro havia marcado, impulsionava o seu colega a falar sobre como havia feito os seus cálculos, conduzindo-o dessa forma, a desenvolver uma aprendizagem ativa, uma vez que ao ensinar, o aluno consegue

aprender. Além disso, Mazur (2015), salienta que por vezes os alunos conseguem aprender mais com a linguagem dos seus colegas, do que com a do seu professor. Isto porque, esse determinado aluno, que está ensinando, possivelmente já passou pelos mesmos problemas que o colega está passando, conhecendo assim, as dificuldades a serem sanadas, referentes ao conteúdo.

Desse modo, essa experiência foi extraordinária, obtivemos pontos muito positivos. Além de desenvolver a aprendizagem de Área e Perímetro, de maneira ativa, houve também o desenvolvimento do espírito de liderança, pois em cada equipe tinha aquele aluno que, de alguma forma, conseguia conduzir o grupo. Também foi possível desenvolver a capacidade de trabalhar em equipe, quando os alunos interagiam uns com os outros. Essas habilidades são indispensáveis, tanto no mundo do trabalho, quanto em nossa sociedade de forma geral. E, ainda nos permitiu identificar a obtenção do segundo objetivo da pesquisa: Verificar a importância da colaboração na aprendizagem de Área e Perímetro.

Na sociedade atual, quem não souber trabalhar em equipe, arrisca-se a ficar para trás no mundo profissional, visto que o trabalho colaborativo tem acontecido de maneira mais frequente nos diversos setores como, na engenharia, na medicina, na ciência, e até mesmo na educação. Semanalmente, em muitas escolas, professores se reúnem para realizar planejamentos de aulas de maneira colaborativa, compartilhando ideias para melhor desenvolver suas aulas.

A realização da *Instrução por Pares*, utilizando o *Socrative*, aconteceu num total de cinco encontros, de maneira gamificada. Uma vez que, os níveis das questões eram elevados gradativamente, tornando-se em desafios a serem superados, utilizando também o *feedback* instantâneo, com o qual desenvolvia a autoavaliação, tanto dos alunos, reconhecendo que, precisavam melhorar em seus estudos, e assim o fizeram no decorrer da pesquisa, tornando-se ativos no processo de sua própria aprendizagem, quanto da pesquisadora. Pois, os resultados imediatos dos alunos conduz o professor a fazer uma autorreflexão, permitindo que este reflita se, realmente está no caminho certo, ou se precisa melhorar em algum aspecto. Então, essa metodologia também pode ajudar o professor na realização do seu fazer docente.

Além disso, foi utilizado o sistema de recompensas. Em cada um desses encontros, era formado um pódio, com uma recompensa singela aos alunos participantes, estimulando-os assim, a uma disputa saudável. Porquanto, eles não estavam ali interessados em receber pontos ou notas. Ademais, a recompensa é um dos elementos presentes no jogo, e a *Gamificação* se utiliza desses elementos para o seu desenvolvimento.



Assim, além da aprendizagem adquirida, por meio da interação entres os participantes, na colaboração, os alunos recebiam livros, como recompensa, visando estimular a leitura e o gosto de aprender, acompanhados de chocolates. É importante lembrar que todos os alunos participantes recebiam a premiação, independentemente da posição em que estavam ocupando no pódio. Dessa maneira os alunos permaneciam “livres de qualquer pressão ou competição” (MAZUR, 2015, p. 23).

Os sextos e sétimos encontros aconteceram com a utilização do *Kahoot*. Alguns alunos já conheciam esse aplicativo. O *Kahoot* foi aplicado no sexto encontro com os alunos, logo após uma breve revisão dos conteúdos estudados. Nesse encontro, foi utilizada a metodologia ativa *Gamificação*, dessa vez sem a *Instrução por Pares*. Assim, dividimos em três blocos de questões, todas bem simples, aumentando o nível de dificuldade de forma gradativa. Este seria o último encontro da pesquisa, contudo, ao observarmos os resultados dos alunos, em relação à resolução das questões, utilizando o cronômetro, surgiu a necessidade de trabalhar as questões novamente, posto que o número de acertos ficou muito abaixo, além disso, alguns participantes tiveram sérios problemas com a internet.

Dessa forma, realizamos mais um encontro, o sétimo, mais uma vez, utilizando o *Kahoot*. Dessa vez, disponibilizado em apenas um bloco de onze questões sobre o assunto, e sem o cronômetro, algumas questões foram as mesmas, outras foram adaptadas. Contudo, alguns alunos continuaram tendo problemas com a internet, visto que esse aplicativo requer uma internet de boa qualidade e, alguns desses alunos participantes ainda possuem internet via rádio, ou seja, ainda possui uma internet que não suporta determinados aplicativos. Por este motivo, apresentamos este ponto como sendo negativo, referente a esse aplicativo.

Dessa maneira, o *Kahoot* apresentou-se como um bom aplicativo de *Gamificação*, porém, deixou a desejar, no sentido de que se tornou “*excludente*”, termo este utilizado por uma das alunas que não conseguiu usar esse aplicativo de forma satisfatória, em relação aos alunos que acessavam a uma internet de melhor qualidade. É provável que esses problemas com a internet, tenham acarretado o mau desempenho de alguns alunos no ato da resolução das questões.

Além disso, alguns alunos sentiram dificuldades com o uso do cronômetro, alguns afirmaram que não conseguiam ter uma melhor concentração na resolução das questões devido ao tempo que estava passando de maneira rápida. Outros, concordaram com a utilização do cronômetro, pois segundo eles, seria uma maneira de treinar para a realização das questões do ENEM, e ainda de concursos públicos.

O aplicativo/plataforma, *Socrative* apresenta aos alunos como ponto negativo, o fato de ficar carregando a página após a realização de cada questão, o que causa certa insegurança se a sua resposta foi contabilizada ou não. No entanto, foi explicado que fica carregando na espera de o pesquisador lançar outra questão. Contudo, não apresentou maiores problemas, sendo considerado um bom aplicativo de se trabalhar em sala de aula, tanto presencial, quanto virtual. Com relação ao *Kahoot*, é possível perceber que existem pontos positivos e também negativos em sua utilização, devido, principalmente ao fato de que suas configurações exigem uma internet de boa qualidade, para que seu desempenho seja satisfatório. Sobretudo, através deste, o aluno pode desenvolver o raciocínio lógico e a tomada de decisão. Dessa maneira, foi possível alcançar o terceiro e último objetivo da pesquisa: Investigar a relevância do uso de aplicativos de celular na construção do conhecimento.

Os aplicativos utilizados em nossa pesquisa, tinham suas particularidades, com o *Socrative* era possível trabalhar com questões contextualizadas, pois não há um quantitativo limite de palavras, tanto nas perguntas, quanto nas respostas, além de não utilizar cronômetro. Já com o *Kahoot*, foi necessário trabalhar com questões bem objetivas, pois, só suporta 120 caracteres, assim o número de palavras, precisa ser reduzido. O que se estende para as respostas que aceita apenas 74 caracteres e, desta forma, também precisam ser bem objetivas. Nessas condições, um ponto em comum entre os dois aplicativos é que, tanto o *Socrative*, quanto o *Kahoot*, permitem a utilização de imagens, tanto em suas perguntas, quanto nas respostas.

No *Kahoot*, a utilização do cronômetro é opcional, ou seja, fica a critério do professor. Contudo, no momento de formação dos pódios, o aplicativo considera o tempo transcorrido, durante as resoluções das questões, independentemente de contar, ou não. Além disso, esta ferramenta, permite regular o tempo a ser utilizado pelos participantes na resolução de cada questão, sendo o mínimo, 20 segundos e o máximo, 240 segundos. O *Kahoot* ainda permite ser utilizado de duas maneiras: a primeira é a clássica, onde o professor fornece uma senha PIN ao aluno, o qual fica apenas com os retângulos coloridos das alternativas em sua tela; já na segunda, o professor atribui o *link* ao aluno, que fica com o domínio das questões na tela do seu celular, sendo esta, a maneira como foi trabalhada na pesquisa.

Chamamos a atenção para escolha dos aplicativos a serem utilizados na sala de aula, o que é de suma importância, de maneira que se possa associá-los aos conteúdos, a serem trabalhados, e aos objetivos que se deseja alcançar, pois, esses aplicativos podem tanto ajudar o aluno a desenvolver sua aprendizagem de maneira ativa, quanto podem limitá-lo a não ir além de suas expectativas. Assim, enfatizamos que além de saber, escolher o aplicativo a ser utilizado, o professor precisa testá-lo antes de trabalhar com a turma, e ainda conhecer bem seus

alunos, pois se de repente o professor tiver em sua sala de aula, por exemplo, um aluno surdo, o aplicativo precisa ser compatível à condição dele.

Além disso, destacamos aqui que, gamificar não é simplesmente utilizar aplicativos legais para dinamizar a aula, e muito menos dar pontos ou notas aos alunos como recompensa. A *Gamificação*, é engajar o aluno em tarefas e desafios, visando o seu aprendizado de maneira ativa. É conduzi-lo a refletir sobre o modo como ele está estudando, se está surtindo efeito, se ele de fato está aprendendo. É nortear esse aluno a desenvolver a colaboração, se reconhecendo enquanto pessoa, que pode melhorar a cada dia, e isso não quer dizer, ser melhor que o outro, mas simplesmente ser melhor que ele mesmo, dia após dia, de modo que ele desenvolva a empatia.

Prosseguindo, enfatizamos que tudo isso foi novo para nós, alunos e pesquisadora, pois nenhum de nós estava preparado para passar por uma pandemia, como a da Covid-19. Esta, que nos levou a desenvolver a referida pesquisa de maneira remota. Assim, reiteramos que o nosso projeto de pesquisa, foi planejado para ser desenvolvido no ensino presencial, sobretudo, utilizando a mesma metodologia.

Diante de tudo que foi dito e vivido durante a pesquisa, afirmamos que se faz necessária a utilização do celular no pós-pandemia, não apenas na sala de aula do professor de Matemática, mas também, de outras áreas do conhecimento. Uma vez que, este foi um recurso de fundamental importância nesse período atípico, vivido pela humanidade, principalmente para o meio educacional. Pois, durante a pandemia da Covid-19, as escolas estavam vazias, sem a presença de seus alunos e professores e, ao mesmo tempo, estavam de portas abertas para o conhecimento, com as aulas acontecendo por meio de espaços virtuais, de forma síncrona e/ou assíncrona, cada um em suas respectivas residências. Separados fisicamente e, ao mesmo tempo, tão juntos, graças ao uso das Tecnologias Digitais Móveis, em especial, os celulares inteligentes. Desse modo, o celular, que foi uma ameaça nos períodos de outrora, ou seja, antes da pandemia, hoje é para nós, professores, um aliado na construção do conhecimento do jovem protagonista deste século.

Destacamos que, a trajetória acadêmica e profissional da pesquisadora, a pessoa que vos fala, muito contribuiu para que esta pesquisa pudesse acontecer. Cada momento vivido nesse caminhar foi importante, pois em todos eles estavam o desejo de ajudar o aluno a se desenvolver enquanto pessoa, enquanto gente, e tudo isso através da aprendizagem de conhecimentos matemáticos. Assim, por meio de estágios, formações continuadas, e a própria sala de aula, a pesquisadora foi agregando conhecimentos e experiências, ao passo que sentia uma inquietação de procurar meios que proporcionassem uma melhor aprendizagem ao aluno, de maneira que

este viesse a se tornar ativo na construção do seu conhecimento. Desse modo, essa trajetória traz como desfecho esta pesquisa, a qual consideramos exitosa, pois deixa suas contribuições à sociedade.

Contudo, é bom lembrar que apesar de conhecer as Tecnologias Digitais, e alguns aplicativos, que inclusive foram utilizados nesta investigação, a pesquisadora, enquanto professora, ainda se encontrava em sua “zona de conforto”, quando estava acostumada a trabalhar apenas com tecnologias analógicas em sala de aula, como jogos e materiais concretos. Sobretudo, enquanto seres humanos precisamos avançar cada vez mais, em busca do novo, além de sermos flexíveis às mudanças, de maneira que possamos dar sentido à nossa vida. Nesse sentido, já que o mundo evolui para o digital, é importante acompanharmos essas mudanças.

Assim, a decisão de trabalharmos com essas tecnologias, foi muito assertiva, pois, nos permitiu comprovar a eficácia desses recursos para o desenvolvimento da aprendizagem do aluno. Saímos então, do mundo analógico para o digital, mas, isso não quer dizer que o analógico ficou para trás, é possível trabalhar com ambos, talvez se torne até mais dinâmico, o que pode se configurar em uma dica para as próximas pesquisas relacionadas a essa temática.

Enfatizamos ainda que para nós, foi um grande desafio, pois enfrentamos problemas com a internet, que nem sempre era acessível, além do tempo para a realização desta pesquisa ter sido curto. Ademais, o quantitativo de alunos participantes foi bem reduzido, trabalhamos com apenas oito. No entanto, apesar de preocupante, o número de alunos facilitou a análise dos resultados, nos permitindo alcançar um vasto material, com riqueza de detalhes. Na maioria das vezes, os alunos não abriam suas câmeras para que pudéssemos visualizar como estavam fazendo as atividades.

Sobretudo, ressaltamos que com o desenvolvimento da pesquisa, conseguimos agregar ainda mais, conhecimentos, experiências e valores à nossa vida acadêmica, profissional, e principalmente pessoal, pois além de trabalharmos com “novas tecnologias”, estávamos lidando com seres humanos, muitos dos quais, naquele momento, encontravam-se confusos quanto ao seu futuro, vivendo de maneira isolada, devido à pandemia da Covid-19.

Apesar das dificuldades enfrentadas, gradativamente, com o engajamento da turma, conseguimos superá-las. Nas conversas com os participantes durante as entrevistas, estes relataram coisas maravilhosas que a pesquisa conseguiu lhes proporcionar, e saber que esta pesquisa possibilitou novos olhares àqueles alunos foi muito gratificante. Ao final da pesquisa, e com os resultados em mãos, evidenciamos que, a realização das atividades envolvendo metodologias de aprendizagem ativa e aplicativos para celular, podem potencializar a aprendizagem de Área e Perímetro de figuras geométricas planas, respondendo ao problema de

pesquisa e, ao mesmo tempo, alcançando os objetivos propostos. Podendo, inclusive, potencializar aprendizagens relacionadas às disciplinas de outras áreas do conhecimento. Dessa forma, a presente pesquisa contribuiu para o desenvolvimento da aprendizagem do aluno de forma ativa, conduzindo-o a reconhecer que, é parte do processo da construção do seu próprio conhecimento.

A nossa pesquisa volta-se a utilização de apenas alguns aplicativos, diante de uma gama que existe, e podem ser utilizados no dia a dia da sala de aula. Do mesmo modo, existem diversas metodologias de aprendizagem ativa, que podem ser trabalhadas e investigadas as suas potencialidades e limitações, assim como aqui fizemos. É importante lembrar que a nossa pesquisa ocorreu de forma remota. Mas, se tivesse acontecido no ensino presencial, como seria? Será que teríamos conseguido obter os mesmos resultados? Será que os sujeitos participantes teriam colaborado com a aprendizagem dos seus colegas? Dessa forma, esta pesquisa não se encerra aqui, existe um campo muito vasto a ser explorado utilizando a temática trabalhada em nossa pesquisa. Esta que busca contribuir com aqueles que ousarem ingressar nesse mundo de possibilidades e desafios, tanto de maneira presencial, quanto remota.

Esperamos que possam encontrar suporte em nossa pesquisa, seja pela maneira como foi conduzida, ou até mesmo refletindo como esses alunos participantes, conseguiram desenvolver o seu protagonismo. Sendo ativos, no decorrer desta, desenvolvendo a colaboração entre eles, e a aprendizagem de conteúdos matemáticos de maneira livre e leve, sem cobranças. Sobretudo, conscientes que sempre podem buscar o melhor para si mesmos, ao desenvolverem o autoconhecimento, reconhecendo seus pontos fracos e fortes. De maneira que possibilite, a construção de seus próprios conhecimentos de forma ativa, com responsabilidade e autonomia.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, J. D. **Aprendizagem móvel: explorando a Matemática por meio de aplicativos educacionais em smartphones**. 2018. 233 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ens. de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018.
- ALCANTARA, E. F. S. (org.). **Inovação e renovação acadêmica: guia prático de utilização de metodologias e técnicas ativas**. Volta Redonda - RJ: FERP, 2020.
- ALMEIDA, H. R. F. L. Das tecnologias às tecnologias digitais e seu uso na educação Matemática. **Nuances: estudos sobre Educação**, Presidente Prudente-SP, v. 26, n. 2, p. 222-239, maio/ago. 2015.
- ALMEIDA, H. R. F. L. **Polidocentes-com-mídias e o ensino de cálculo I**. 2016. 217 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro, 2016.
- ALMEIDA, J. J. P. de. **Gêneros do discurso como forma de produção de significados em aulas de Matemática**. 2012. 256 f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2012.
- BELLEMAIN, P. M. B.; BIBIANO, M. F. de A.; SOUZA, C. F. de. Estudar Grandezas e Medidas na Educação Básica. **EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 9, n. 1, p. 1-16, 2018.
- BELLOTTO, V. B. **O ensino de Matemática e o processo de construção da autonomia do aluno através das metodologias ativas e híbridas**. 2019. 147 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, Chapecó - SC, 2019.
- BERGMANN, J.; AARON, S. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Tradução: Afonso Celso da Cunha Serra. 1. ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2018. Livro digital. Disponível em: <<https://curitiba.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2020/08/Sala-de-Aula-Invertida-Uma-metodologia-Ativa-de-Aprendizagem.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2021.
- BILAC, C. U. **Possibilidades da aprendizagem de transformações geométricas com o uso do Cabri-Géomètre**. 2008. 191 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994. Tradução: Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista.
- BORBA, M.C; ALMEIDA, H.R.F.L; GRACIAS, T.A.S. **Pesquisa em ensino e sala de aula: diferentes vozes em uma investigação**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018.

BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E. **Humans-With-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking: information and communication technologies, modeling, experimentation and visualization**. New York: Springer, 2005.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)> Acesso em: 16 jun. 2020.

BRASIL. **Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília, DF: MEC, 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/CCIVIL\\_03/LEIS/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/LEIS/L9394.htm)>. Acesso em: 27 abr. 2021.

BRASIL. **Orientações Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Secretaria de Educação Básica - Brasília, DF: MEC/SEF, 2006. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf)>. Acesso em: 1 abr. 2020.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Básica – Brasília, DF: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

COSTA, G. M. C. (org.). **Metodologias Ativas: Métodos e Práticas para o Século XXI**. 1. ed. Quirinópolis, GO: IGM Editora, 2020. 642 p. Livro digital. Disponível em: <<https://bit.ly/3yxOYrH>>. Acesso em: 16 abr. 2021.

DELORS, J. *et al.* **Educação: um tesouro a descobrir**. 10. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2006.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. *In*: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (orgs.). **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. Cap. 1. 15-41.

DEWEY, J. **Democracia e educação: introdução à filosofia da educação**. Tradução: Godofredo Rangel e Anízio Teixeira. 4. ed. São Paulo: Editora Nacional, 1979.

DOUADY, R.; PERRIN-GLORIAN, M. J. **Un processus d'apprentissage du concept d'aire de surface plane**. Educational Studies in Mathematics. v. 20, n. 4, p. 387-424, 1989.

DUVAL, R. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. Tradução de Mérciles Thadeu Moretti. *In*: **REVEMA: Revista Eletrônica de Educação Matemática**. Florianópolis, v. 07, n. 2, 2012, p. 266-297. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2012v7n2p266>>. Acesso em: 15 dez. 2021.

FERNANDES, L. T. **Aprendizagem significativa: uma proposta de ensino e aprendizagem da Geometria euclidiana espacial no ensino médio**. 2015. 154f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 48. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 75. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2020.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 8. ed. Rio de Janeiro, RJ: Record, 2004.

HARARI, Y. N. **Sapiens – uma breve história da humanidade**. Tradução: Janaína Marcoantonio. 1ª ed. Porto Alegre, RS: L&PM, 2015.

HUANCA, R. R. H. **A resolução de problemas e a modelização Matemática no processo de ensino - aprendizagem - avaliação: uma contribuição para a formação continuada do professor de Matemática**. 2014. 315 p. Tese - (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2014.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas, SP: Papirus, 2007.

KENSKI, V. M. Novas tecnologias, o redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente. **Revista Brasileira de Educação**, Caxambu, 1998.

LORENZATO, S. A. Laboratório de ensino de Matemática e materiais didáticos manipuláveis. *In*: LORENZATO, Sergio A. (org.). **O laboratório de ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 3-37.

LORENZATO, S. A. **Os "porquês" Matemáticos dos alunos e as Respostas dos professores, Proposições**, vol. 10, Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas 1993.

LORENZATO, S. A. Por que não ensinar Geometria? *In*: **Educação Matemática em Revista**. Blumenau-SP: SBEM. V. 3, n. 4, 1995. p. 3-13.

MACIEL, A. de M. **Possibilidades Pedagógicas do Uso da Imagem Fotografia no âmbito do livro didático de Matemática**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2015.

MAZUR, E. **Peer Instruction: a revolução da aprendizagem ativa**. Tradução: Anatólio Laschuk. Porto Alegre: Penso, 2015.

MELO, M. C. P. **A resolução de problemas: uma metodologia ativa no ensino de Matemática para a construção dos conteúdos de "Potenciação e radiciação" com alunos do ensino fundamental**. 2020. 194 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2020.



MONTESORI, M. **Pedagogia Científica: A Descoberta da Criança**. Tradução: Aury Azélio Brunetti. ed. São Paulo: Flamboyant, 1965.

MORAN, J. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. 5. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2012.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com o apoio de tecnologias. *In*: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21ª ed. rev. e atual. Campinas, SP: Papyrus, 2013. p. 11-72

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. *In*: BACICH, L.; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 1-25.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. *In*: SOUZA, C. A. de; MORALES, O. E. T. (org.). **Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. v. II. PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015. p. 15-33. Disponível em: <[http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando\\_moran](http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran)>. Acesso em: 27 ago. 2020.

NEVES, J. E. S; LEONARDO, M. Z. A; NÓBREGA, M. R. Contextualização e o uso de jogos no ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos. *In*: **Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências**, IV edição, 2019, Campina grande - PB. Disponível em: <[http://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2019/TRABALHO\\_EV126\\_MD1\\_SAI\\_ID1941\\_28072019180334.pdf](http://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2019/TRABALHO_EV126_MD1_SAI_ID1941_28072019180334.pdf)>. Acesso em: 18 jan. 2020

NEVES, T. G.; BITTAR, M. Análise da Prática de um Professor no Ensino da Matemática: Possíveis Reflexões em um Processo de Integração de Tecnologias. **EM TEIA - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 5, n. 3, 2014.

OLIVEIRA, L. S. de. **Reconfiguração e matemática: um caminho para a aprendizagem de Geometria**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

PARAÍBA. **Portaria n. 418, de 17 de abril de 2020**. Dispõe sobre a adoção, no âmbito da rede pública estadual de ensino da Paraíba, do regime especial de ensino, como medida preventiva à disseminação do COVID-19, e dá outras providências. Diário Oficial do Estado da Paraíba. João Pessoa, 18 abr. 2020. p. 02. Disponível em: <<https://auniao.pb.gov.br/servicos/arquivo-digital/doi/janeiro/abril/diario-oficial-18-04-2020-suplemento.pdf>>. Acesso em: 7 jul. 2020.

PASSOS, J. C. F. dos. **Análise do uso das metodologias ativas de aprendizagem: estudo de caso no ensino de logística e transportes**. 2018. Campinas, 2018. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2018.

PAULO, G. P. **Uma proposta para o ensino e aprendizagem dos conceitos de área de círculo e perímetro de circunferência**. 2012. 148 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2012.

PAVANELLO, R. M. O abandono do Ensino da Geometria no Brasil: Causas e consequências. *In: Zetekité*, v. 1, n. 1, UNICAMP, 1993. p. 7-17.

PAVANELLO, R. M. **O abandono de ensino de Geometria: uma visão histórica**. 1989. 196 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP.

PINHO, J. L. R.; BATISTA, E.; CARVALHO, N. T. B. **Geometria I**. 2. ed. Florianópolis: EAD/UFSC/CED/CFM, 2010. 330 p. Livro digital. Disponível em: <[http://www.mtm.ufsc.br/~ebatista/Eliezer\\_Batista\\_arquivos/MTM\\_Geometria\\_I\\_WEB.pdf](http://www.mtm.ufsc.br/~ebatista/Eliezer_Batista_arquivos/MTM_Geometria_I_WEB.pdf)>. Acesso em: 26 abr. 2021.

PRENSKY, M. **“Não me atrapalhe, mãe - estou aprendendo!”: como os videogames estão preparando nossos filhos para o sucesso no século XXI - e como você pode ajudar!** Tradução: Lívia Bergo. São Paulo: Phorte, 2010.

QUEVEDO, G. A. **Compreensão dos conceitos de Área e Perímetro: um estudo de caso**. 2016. 135 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino da Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

ROMANELLO, L. A. **Potencialidades do uso do celular na sala de aula: atividades investigativas para o ensino de função**. 2016. 135 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2016.

SANCHES, R. O primeiro celular da história. **Techtudo**. 2011. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2011/07/o-primeiro-celular-da-historia.html>>. Acesso em: 26 mar. 2020.

SANTANA, W. M. G. de. **O uso de recursos didáticos no ensino do conceito de área: uma análise de livros didáticos para as séries finais do Ensino Fundamental**. 2006. 189 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2006.

SANTOS, M. L. S. F. S. **Aprendizagem baseada em projetos aplicada no ensino de Matemática do ensino médio**. 2018. 158 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2018.

SCHMITZ, N. **O uso do telefone celular com o aplicativo Whatsapp como ferramenta no ensino de Matemática**. 2016. 74 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2016.

SILVA, A. D. P. R. da. **Ensino e aprendizagem de área como grandeza geométrica: um estudo por meio dos ambientes papel e lápis, materiais manipulativos e no Apprenti Géomètre 2 no 6º ano do ensino fundamental**. 2016. 315 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.

SILVA, B. S. (org.). **Crescer em Rede. Inovações na prática pedagógica: formação continuada de professores para competências de ensino no século XXI**. Instituto Crescer. Edição Especial – Metodologias Ativa, São Paulo, 2018.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. Tradução: Cipolla Neto, Luis Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991. Livro digital. Disponível em: <<https://egov.ufsc.br/portal/conteudo/forma%C3%A7%C3%A3o-social-da-mente-vygotski-l-s>>. Acesso em: 23 abr. 2020.

ZIMMERMAN, J. (org.). Introdução às bases teóricas e metodológicas do modelo escola da escolha. *In: Escola da Escolha: Cadernos de formação Ensino Médio*. Instituto de Corresponsabilidade pela Educação. 2. ed. Recife – PE, 2016.

**APÊNDICE – PRODUTO EDUCACIONAL**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO  
MATEMÁTICA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO  
MATEMÁTICA**

**MARIA ZILANDA DE ANDRADE LEONARDO**

**PRODUTO EDUCACIONAL**

**SITE: O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS DIGITAIS NO  
ENSINO DE ÁREA E PERÍMETRO**

**CAMPINA GRANDE – PB  
2021**

MARIA ZILANDA DE ANDRADE LEONARDO

**SITE: O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS DIGITAIS NO  
ENSINO DE ÁREA E PERÍMETRO**

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

**Área de concentração:** Educação Matemática.

**Orientador:** Prof. Dr. Helber Rangel Formiga Leite de Almeida.

**LISTA DE FIGURAS**

<b>Figura 1</b> – Página inicial do site, denominada: Prelúdio.....	172
<b>Figura 2</b> – Segunda página do site, denominada: O Projeto.....	172
<b>Figura 3</b> – Terceira página do site.....	173
<b>Figura 4</b> – Quarta página do site.....	174
<b>Figura 5</b> – Subpágina da página denominada: Tecnologias Digitais na Educação.....	174
<b>Figura 6</b> – Quinta página do site.....	175
<b>Figura 7</b> – Subpáginas da página denominada: Metodologias de Aprendizagem Ativa.....	175
<b>Figura 8</b> – Sexta página do site.....	176
<b>Figura 9</b> – Subpáginas da página denominada: Sugestões de Atividades.....	176
<b>Figura 10</b> – Subpáginas da subpágina denominada: Atividades com Gamificação.....	177
<b>Figura 11</b> – Sétima página do site.....	177

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>166</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>167</b>
<b>2 O SITE COMO PRODUTO EDUCACIONAL.....</b>	<b>170</b>
<b>2.1 Navegando nas abas do site.....</b>	<b>171</b>
<b>3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>179</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>180</b>

## APRESENTAÇÃO

O produto educacional apresentado é resultado de uma pesquisa desenvolvida no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Educação Matemática – Universidade Estadual da Paraíba, bem como compõe à Dissertação de Mestrado da Professora Maria Zilanda de Andrade Leonardo, orientada pelo Professor Dr. Helber Rangel Formiga Leite de Almeida, intitulada: Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais Móveis: Caminhos para Potencializar a Aprendizagem de Área e Perímetro. Esta, teve como objetivo verificar as potencialidades e limitações dos aplicativos de celular na aprendizagem de Área e Perímetro, por meio das metodologias de aprendizagem ativa. As atividades apresentadas no *site* estão voltadas para o ensino de Área e Perímetro de figuras geométricas planas, desenvolvidas a partir de situações problemas que envolvem esses conceitos. Com a utilização das metodologias de aprendizagem ativa, a saber *Instrução por Pares* e *Gamificação*, em conjunto com Tecnologias Digitais, como o celular e aplicativos para este. De modo que, o aluno aprenda a utilizar essas ferramentas digitais, de maneira eficaz, na construção do seu próprio conhecimento, tornando-se ativo no processo de ensino e aprendizagem e, conseqüentemente desenvolva habilidades importantes para intervir na sociedade em que está inserido. O *site* contém materiais diversos, de modo a auxiliar o professor a potencializar suas aulas que envolvam os eixos temáticos: Geometria e, Grandezas e Medidas. Além disso, contém atividades que podem ser realizadas pelos alunos e professores, no próprio *site*, de maneira que interajam de forma intuitiva neste ambiente virtual. A geometria tem sua importância no desenvolvimento da humanidade desde os tempos mais remotos e hoje não difere, o ensino do conhecimento geométrico é imprescindível ao desenvolvimento integral do aluno. Do mesmo modo, o conhecimento que envolve Grandezas e Medidas, os quais estão presentes no cotidiano das pessoas, utilizados em diversos setores, como na construção civil, no mundo da moda, entre tantos outros. Deste modo, essas atividades permitem que, tanto o professor, quanto o aluno, obtenham *feedbacks* imediatos. O que para o professor, serve como pistas para o desenvolvimento de aulas assertivas, pois ele saberá os pontos em que os alunos não compreenderam muito bem. Enquanto para o aluno, serve como um termômetro que indica em quais pontos eles precisam melhorar em relação ao conteúdo estudado. Além disso, permitem o engajamento e interação entre os alunos, ajudando-os a desenvolver, o trabalho em equipe, a autoconfiança e a autonomia.

Os autores



## 1 INTRODUÇÃO

A Matemática é indispensável à vida humana, ela possibilita ao sujeito, formular e resolver situações diversas em seu cotidiano, desde as mais simples às mais complexas. No entanto, ainda existe um paradigma em relação ao conhecimento matemático, muitos ainda acreditam que ela é uma ciência para poucos, sem saber que fazem uso dela, nas atividades mais comuns, que realizam em seu dia a dia.

Almeida (2015), menciona que a criança desde cedo utiliza a oralidade. Neste sentido, podemos assim dizer que, essa criança também utiliza-se da Matemática, seja aprendendo a pronunciar os números do seu aniversário, a quantidade de brinquedos que possui, dentre outras maneiras de utilizar esse conhecimento de forma prática. Até que chega a fase escolar, e as coisas parecem que vão mudando. Nesse seguimento, muitos alunos, chegam ao Ensino Médio, etapa final da Educação Básica, com algumas lacunas que não foram preenchidas no Ensino Fundamental, em relação ao conhecimento matemático.

Associado a essa problemática, nos deparamos com o avanço tecnológico em grandes proporções, nas últimas décadas, o qual nos conduz a pensar que ensinar e aprender Matemática torna-se um grande desafio para nós, professores desse componente curricular da Educação Básica. Visto que, o aluno hoje é conhecedor de tecnologias diversas, e já não se interessa por aulas consideradas ultrapassadas. O aluno do século XXI é um ser ativo, e precisa evoluir na construção do seu conhecimento, de forma ativa.

Assim, o cenário educacional, em que se revela a sociedade da informação e do conhecimento, exige cada vez mais do professor, o qual tem papel preponderante na formação do jovem aprendiz, nascido em uma era altamente tecnológica, e detém altas habilidades em utilizá-las. No entanto, esse aluno, nativo digital, precisa desenvolver outras habilidades que demandam transformar essas informações recebidas, geralmente de forma aleatória, em conhecimento. De maneira, que ele se torne um cidadão crítico, dotado de capacidades indispensáveis à sua atuação na sociedade em que vive.

Tais exigências convidam o professor a ser criativo e inovador no seu fazer docente. Isso nos impulsiona a sairmos, da nossa “zona de conforto”, de modo que venhamos pesquisar por meios que proporcionem melhores maneiras de ensinar e, conseqüentemente ajudem o nosso aluno a se tornar um ser ativo, na construção do seu próprio conhecimento. Nesta lógica, Freire, Rocha, e Guerrini (2017, p. 377), salientam que a “preparação em nível de graduação, etapa inicial de formação para o ensino, não é suficiente, pois as demandas escolares modificam-se constantemente”.

Pensando nisso, fomos inquietados a realizar uma pesquisa de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba (PPGECM-UEPB), intitulada: Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais Móveis: Caminhos para Potencializar a Aprendizagem de Área e Perímetro. Esta pesquisa teve como objetivo principal, verificar as potencialidades e limitações dos aplicativos de celular na aprendizagem de Área e Perímetro, por meio das metodologias de aprendizagem ativa.

A pesquisa foi desenvolvida com base nos estudos de Moran (2012, 2013, 2018), sobre o uso de metodologias de aprendizagem ativa, bem como nos estudos de Mazur (2015), com a realização de atividades que envolvem a metodologia ativa *Instrução por Pares (Peer Instruction)*, adaptada à nossa pesquisa. Além disso, é importante destacar que esta pesquisa foi planejada para ser desenvolvida de forma presencial, no entanto, aconteceu de maneira remota, devido à pandemia da Covid-19, com momentos síncronos e assíncronos. Os momentos síncronos eram realizados por meio da plataforma *Google Meet*, enquanto os assíncronos aconteciam via aplicativos, como o *Padlet* e o *Whatsapp*.

Com o avanço tecnológico, as informações chegam às nossas mãos em um simples clicar nas telas dos celulares inteligentes, os chamados *smartphones*, que podem ser considerados computadores de bolso. Estes nos permitem, além da comunicação com as pessoas que estão distantes de nós, outras funcionalidades, como realizar compras, pagar boletos bancários, gravar áudios e vídeos e enviar às pessoas, e ainda nos proporciona diversão e entretenimento com aplicativos de jogos e desafios.

Nesse sentido, é fácil perceber que esses recursos tornam-se indispensáveis, pois facilitam em muitos aspectos, diversas tarefas no cotidiano das pessoas. Inclusive, ressaltamos que, em todos os momentos da pesquisa utilizamos o aparelho celular. Este instrumento tecnológico e digital, foi fundamental para a realização da pesquisa. No entanto, antes da pandemia da Covid-19, o aluno era proibido de utilizar esse aparelho na sala de aula. Contudo, hoje é possível perceber a importância desse equipamento, pois durante o período pandêmico, tanto as aulas, quanto as pesquisas educacionais, como a nossa, aconteceram graças ao uso do celular. Por isso, enfatizamos a importância da inserção do uso desse recurso na sala de aula, mesmo depois da pandemia.

Nessa perspectiva, optamos por construir um *site* como produto da pesquisa, visto que é um meio mais acessível ao professor. Com acesso à internet, esse professor pode usufruir dessa ferramenta digital em qualquer hora e espaço geográfico, utilizando, inclusive, do próprio aparelho celular. Assim, o *site* apresenta-se como um recurso que acompanha a evolução e a inserção da comunidade escolar no mundo digital, atendendo ao que aponta Moran (2012),

quando afirma que professores, alunos e toda a comunidade escolar precisam estar inseridos na sociedade da informação e do conhecimento e, para que isso aconteça, necessitam ter acesso ao mundo tecnológico digital.

Dessa forma, o papel do professor é ser um mediador entre o aluno e a aprendizagem dele, e essa aprendizagem não pode se dar distante do avanço tecnológico, ela precisa acompanhar essa evolução, assim como a sociedade, de maneira geral, tem acompanhado. Para compreendermos melhor a relevância do celular no dia a dia das pessoas, podemos pensar que ele é hoje uma extensão do próprio corpo do indivíduo, que faz uso dessa tecnologia desde o momento em que acorda, até a hora em que vai dormir, seja olhando e enviando mensagens, interagindo em suas redes sociais, fazendo buscas de assuntos diversos na internet, entre outros afazeres que essa ferramenta viabiliza.

Desse modo, enquanto professores, mentores de processos educativos, não podemos nos esquivar das tecnologias, mas promover meios que conduzam os nossos alunos a usufruírem do melhor que elas têm a lhes oferecer. Assim, o *site* possibilitará ao professor, recorrer às atividades, realizadas durante a pesquisa o originou e, que se mostraram eficientes no desenvolvimento da aprendizagem dos alunos participantes.

## 2 O SITE COMO PRODUTO EDUCACIONAL

Ao se propor realizar uma pesquisa de mestrado profissional, o pesquisador que, é também professor, já traz consigo experiências vividas na sala de aula. Tais experiências, possibilitam ao investigador, identificar problemas educacionais semelhantes aos vividos por ele na escola. Existem diversos problemas recorrentes no meio educacional e, por meio de pesquisas, é possível encontrar soluções que possam sanar e/ou minimizar esses problemas, na prática. Desse modo, os resultados e vivências de uma pesquisa educacional não podem ficar entre quatro paredes. Ao contrário disso, precisam ser compartilhados com outros professores, principalmente aqueles que tenham encontrado problemas semelhantes, em suas aulas. Assim, uma maneira de compartilhar essas experiências, é a construção de um produto educacional.

Corroborando o nosso pensamento, e enfatizando a importância de compartilharmos experiências vividas com a realização de pesquisas voltadas ao âmbito educacional, Locatelli e Rosa (2015, p. 198) nos dizem que: “A aproximação da produção científica e de suas pesquisas inovadoras com a realidade vivenciada no contexto escolar tem sido intensamente buscada por todos os que almejam maior qualidade na educação do país”.

Nessa busca, incluídos na sociedade da informação e do conhecimento, enquanto professores de Matemática, não podemos nos ater a uma simples graduação. Visto que, o conhecimento matemático não é estático, ele avança e evolui para novos patamares, estando presente em diversos âmbitos da sociedade, seja na economia, na saúde, e nas tecnologias que se aperfeiçoam consideravelmente, a cada dia. Nós professores, precisamos acompanhar a evolução desse conhecimento, pois com o advento das Tecnologias Digitais Móveis, os nossos alunos são bombardeados de informações o tempo todo e, nesse caso, precisamos estar preparados para conduzi-los a transformar essas informações em conhecimentos importantes à sua formação integral.

Para tanto, faz-se necessária a participação dos professores, que estão exercendo o fazer da sua profissão, nos programas de formação continuada. Pois, isso amplia a compreensão sobre a importância de inserirmos metodologias inovadoras de ensino e aprendizagem em nossas aulas. Metodologias que ajudem o aluno a torna-se um ser ativo e criativo, que possibilitem o seu desenvolvimento, não apenas intelectual, mas também pessoal.

Pensando nisso, uma boa opção é participar de um mestrado profissional, pois além de ampliar a nossa visão, em relação aos novos métodos de ensino e aprendizagem, nos impulsiona a ajudar outros colegas de profissão, através do compartilhamento de experiências vividas durante o desenvolvimento da pesquisa de mestrado. Esse compartilhamento é feito,

principalmente, por meio de um produto educacional, o qual é um dos requisitos para se alcançar a titulação de mestre em um mestrado profissional. Nesse seguimento, Oliveira (2018, p. 6) pontua que:

O Mestrado Profissional em Ensino propõe a elaboração e construção de um produto educacional ao término da pesquisa, que possa contribuir com práticas de caráter educacional, sendo utilizado por docentes e discentes, esperando, através da utilização dele, fortalecer a abordagem de conteúdos de uma área específica.

Visando contribuir com a atuação docente, construímos um *site*, como produto educacional da pesquisa realizada, intitulado: O uso de Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais no Ensino de Área e Perímetro. Este, tem como objetivo principal, apresentar a utilização de metodologias de aprendizagem ativa, em conjunto com o uso do aparelho celular e aplicativos para este, como proposta pedagógica no ensino de Área e Perímetro. Para tanto, a construção do *site* ainda delinea outros objetivos mais específicos, são eles:

- Compartilhar informações e orientações acerca da utilização de metodologias de aprendizagem ativa e aplicativos voltados para o uso educacional;
- Disponibilizar atividades a serem desenvolvidas por professores de Matemática utilizando as metodologias ativas e Tecnologias Digitais;
- Relatar experiências exitosas com o uso de metodologias ativas e Tecnologias Digitais no processo de ensino e aprendizagem.

Para a criação do *site* utilizamos o *Google sites*, uma ferramenta da *Google* que pode ser utilizada de forma gratuita. Com a intenção de facilitar a compreensão da nossa proposta pedagógica, fizemos uma explanação, no ambiente virtual, a respeito das metodologias de aprendizagem ativa, as quais tem sido bem discutidas no meio educacional, merecendo destaque no ensino e na aprendizagem de Matemática. Bem como, discutimos e apresentamos algumas Tecnologias Digitais que, foram utilizadas durante a pesquisa, as quais apresentam-se como sugestões ao docente, e ainda fizemos o detalhamento das atividades sugeridas e disponibilizadas aos professores.

## 2.1 Navegando nas abas do site

O *site* foi pensado a partir do desenvolvimento das atividades da pesquisa, voltadas para a aprendizagem ativa dos alunos da 1ª série do Ensino Médio. Trazendo como proposta pedagógica para as aulas de Matemática, que envolvem os eixos temáticos: Geometria e, Grandezas e Medidas, a utilização de metodologias de aprendizagem ativa, em conjunto com

Tecnologias Digitais Móveis, a saber o celular inteligente e aplicativos para celular. Nesta lógica, aqui serão apresentadas as páginas e subpáginas que compõem o *site*.

**Figura 1** – Página inicial do site, denominada: Prelúdio



**Fonte:** Elaborada pela autora, 2021.

O *site* é composto por sete páginas, algumas delas contendo subpáginas. Já na primeira página, apresentada na Figura 1, denominada: Prelúdio, fizemos uma breve apresentação sobre a proposta do *site*, em que deixamos claro que esse, teve sua origem a partir da pesquisa, intitulada: Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais Móveis: Caminhos para Potencializar a Aprendizagem de Área e Perímetro.

**Figura 2** – Segunda página do site, denominada: O Projeto



**Fonte:** Elaborada pela autora, 2021.

Na sequência, apresentamos a segunda página do *site*, conforme mostra a Figura 2, a qual detalha melhor a proposta dele, bem como apresenta a justificativa em desenvolver a

pesquisa que o originou, como sendo um produto educacional dela. Nessa aba, nomeada, O projeto: um convite ao mundo digital e as metodologias ativas, falamos sobre a importância da Matemática e sobre o uso de métodos inovadores que visam facilitar a aprendizagem do aluno, inserindo-o como parte do processo de construção do seu conhecimento. Deste modo, também falamos um pouco acerca, das atividades, recursos e metodologias propostas aos professores de Matemática.

Já na página, Grandezas e Medidas Geométricas, apresentada na Figura 3, abordamos os eixos temáticos, Geometria e, Grandezas e Medidas, dando ênfase aos conteúdos matemáticos: Área e Perímetro de figuras geométricas planas. Os quais, foram trabalhados durante a pesquisa e, conseqüentemente aparecem no produto educacional, como propostas de atividades a serem desenvolvidas pelo professor de Matemática.

**Figura 3** – Terceira página do site



**Fonte:** Elaborada pela autora, 2021.

Ainda na página apresentada na Figura 3, mostramos algumas propostas de leituras sobre a temática, as quais são relevantes, pois contribuem com a nossa formação continuada no sentido de ampliar nossos conhecimentos, bem como refletirmos acerca de abordagens metodológicas no tocante a temática.

Em seguida, temos a quarta página, apresentada na Figura 4, em que falamos da relevância do uso das Tecnologias Digitais no âmbito educacional, já que elas têm sido bem utilizadas em diversos âmbitos da sociedade em que vivemos. Ressaltamos que esses recursos foram fundamentais, tanto na realização de aulas nos estabelecimentos de ensino, quanto na realização das pesquisas acadêmicas, como a nossa, durante a pandemia da Covid-19. Devendo ser inseridos na sala de aula mesmo depois deste período pandêmico.

**Figura 4** – Quarta página do site

Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

A quarta página, apresentada na Figura 4, intitulada, Tecnologias Digitais na Educação, possui uma subpágina, em que tratamos acerca de aplicativos para celular e plataformas digitais, utilizados na pesquisa. Os quais merecem destaque, pois sua utilização permitiu potencializar a aprendizagem de Área e Perímetro durante o desenvolvimento da pesquisa.

**Figura 5** – Subpágina da página denominada: Tecnologias Digitais na Educação

Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

A subpágina, apresentada na Figura 5, chamada, Aplicativos e Plataformas Educacionais, relata como as ferramentas digitais, como o *Padlet*, o *Socrative*, o *Kahoot*, entre outros desses recursos, foram utilizados na pesquisa, abordando ainda, algumas de suas funcionalidades, de modo a despertar o docente para fazer uso delas, em suas aulas.

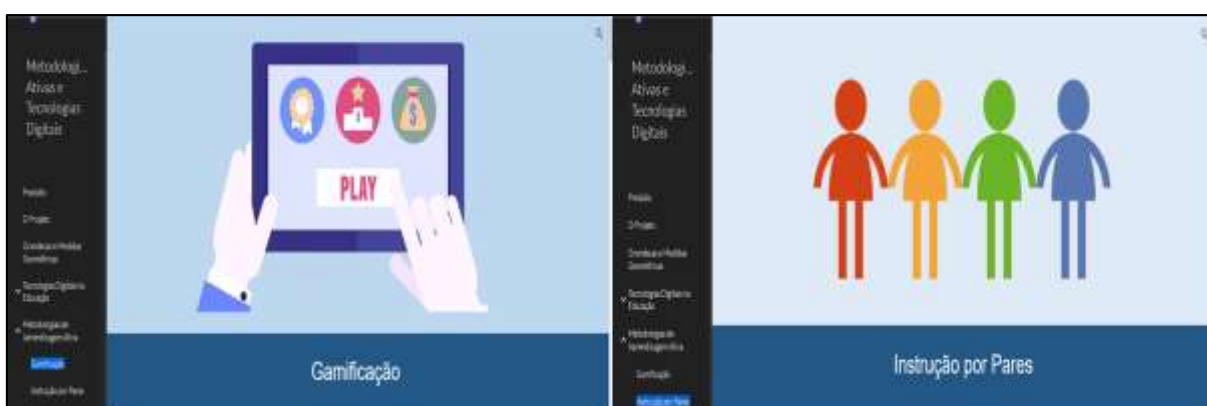


**Figura 6** – Quinta página do site

**Fonte:** Elaborada pela autora, 2021.

Na quinta página, exibida na Figura 6, exploramos as metodologias de aprendizagem ativa. Na oportunidade relatamos o quanto elas foram úteis no desenvolvimento das atividades da pesquisa, promovendo, além do aprendizado sobre os conteúdos, Área e Perímetro, a interação entre os colegas e o desenvolvimento de habilidades importantes para uma formação integral.

A página, intitulada, Metodologias de Aprendizagem Ativa, possui duas subpáginas, a saber, *Gamificação* e *Instrução por Pares*, apresentadas na Figura 7.

**Figura 7** – Subpáginas da página denominada: Metodologias de Aprendizagem Ativa

**Fonte:** Elaborada pela autora, 2021.

Nessas subpáginas, expostas na Figura 7, detalhamos sobre as definições e o modo de como trabalhar com as metodologias de aprendizagem ativa, *Gamificação* e *Instrução por Pares*, as quais foram utilizadas durante o desenvolvimento da nossa pesquisa. Nossa proposta,

nesta aba é facilitar a compreensão do leitor acerca dessas e, despertar neles o desejo de inovar em suas aulas, pensando na aprendizagem do aluno, enquanto ser ativo nesse processo.

**Figura 8** – Sexta página do site



**Fonte:** Elaborada pela autora, 2021.

Já na sexta página, apontada na Figura 8, além das sugestões de atividades envolvendo as metodologias ativas, *Gamificação* e a *Instrução por Pares*, expomos algumas orientações gerais de como desenvolvê-las.

Esta página, denominada, Sugestões de Atividades, ainda traz subpáginas, nas quais expomos as atividades, tanto com a utilização da metodologia *Instrução por Pares*, quanto com a *Gamificação*, conforme mostra a Figura 9.

**Figura 9** – Subpáginas da página denominada: Sugestões de Atividades



**Fonte:** Elaborada pela autora, 2021.

Conforme apresenta a Figura 9, temos as subpáginas: Atividades com *Instrução por Pares* e *Gamificação*, nas quais sugerimos o uso do *Socrative*; e Atividades com *Gamificação*,

para o desenvolvimento destas, a nossa sugestão é o uso do *Kahoot*. Nestas abas, detalhamos bem o desenvolvimento de ambas as propostas de atividades, a serem utilizadas na sala de aula do professor de Matemática.

Esta última subpágina, ainda é subdividida em outras três subpáginas, exibidas na Figura 10, nas quais estão inseridas as atividades gamificadas. É importante destacar que apesar de propormos a utilização dos aplicativos mencionados para a realização das atividades, deixamos claro que o professor pode ficar à vontade para utilizar os aplicativos que melhor lhes convém.

**Figura 10** – Subpáginas da subpágina denominada: Atividades com Gamificação



Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

A Figura 10, apresenta as subpáginas: Primeiro Bloco de Questões; Segundo Bloco de Questões; e Terceiro Bloco de Questões. Estas denominações são bem intuitivas, já que cada uma é composta por um bloco de seis questões, que apresentam uma sequência gamificada, envolvendo os conteúdos, Área e Perímetro.

**Figura 11** – Sétima página do site



Fonte: Elaborada pela autora, 2021.

Por último, apresentamos a página Material Complementar, exibida na Figura 11. Nesta, disponibilizamos alguns materiais, os quais foram utilizados durante a pesquisa, como o *Padlet*, apresentado como repositório dos conteúdos, Área e Perímetro de figuras geométricas planas, dispostos em um mural, com formatos diversos, como videoaulas, podcast, PDF, slides, entre outros. Bem como, apresentamos sugestões de leituras, e indicações de *sites* para a construção de atividades gamificadas a serem trabalhadas com os alunos na sala de aula. Dispomos ainda, algumas atividades que, tanto o aluno, quanto o professor, podem realizá-las diretamente dessa página do *site*, de forma que aconteça a interação.

Finalizamos a página com um questionário avaliativo sobre o ambiente virtual. Para que as pessoas que o visitem interajam conosco, dando seu *feedback* de como o nosso *site* está sendo útil aos colegas professores. Bem como, em quais aspectos podemos melhorar para torná-lo ainda mais intuitivo, na tentativa de auxiliar o docente no fazer da sua profissão de forma ativa e inovadora.

Desta maneira, disponibilizamos o Código QR, apresentado abaixo, e o *link* de acesso ao *site*: <<https://sites.google.com/view/tecnologiasdigitaismetodologia/prel%C3%BAdio>>. É importante ressaltar que o *site* se apresenta como o trabalho final incluído na dissertação de mestrado da pesquisadora. O qual, configura-se como produto final da pesquisa de mestrado desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba (PPGECM-UEPB).



### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção do *site* foi muito importante para nós, pois além de ser um produto da nossa pesquisa, atendendo as recomendações e solicitações do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Educação Matemática do PPGECEM-UEPB, configura-se em um veículo de comunicação e compartilhamentos dos resultados obtidos na pesquisa. De maneira que, as experiências vividas nela, consigam alcançar o maior número possível de colegas professores, na tentativa de ajudá-los a promover aulas inovadoras, em que o aluno sinta o prazer de estudar e aprender Matemática.

Nossa expectativa é que este produto educacional, consiga despertar o mais belo que há no fazer da docência, para a promoção de uma construção ativa do conhecimento do aluno, jovem protagonista, que precisa estar inserido no centro do processo de ensino e aprendizagem, enquanto o professor, precisa ser o mediador nesse processo. Neste sentido, destacamos que, ambos, professor e aluno, enquanto seres humanos, estão em constante construção, podendo trocar experiências enriquecedoras, pois enquanto o aluno, nativo digital, domina as Tecnologias Digitais, e pode ajudar seus professores, ensinando-os a utilizá-las. Por outro lado, temos o professor, que além de dominar os conteúdos da disciplina que leciona, é um formador de opiniões e pode conduzir o aluno a fazer uso dessas tecnologias, de forma eficiente. Assim, professor e aluno configuram-se em atores principais no cenário educacional, devendo ajudar um ao outro na construção do conhecimento, de maneira ativa.

Desse modo, no *site*, como produto educacional, contém propostas de atividades a serem desenvolvidas por professores de Matemática, em suas aulas, utilizando-se das metodologias ativas: *Instrução por Pares* e *Gamificação*, em conjunto com os aplicativos, *Socrative* e *Kahoot*. É importante ressaltar que, propomos apenas algumas, das várias metodologias ativas que podem ser utilizadas no contexto da sala de aula, bem como existem aplicativos diversos, além do que propomos no *site*.

Ressaltamos que, essas atividades se apresentam como sugestões, podendo ser adaptadas pelos professores, para serem trabalhadas abordando conteúdos diversos. Enfatizamos ainda, que elas podem ser ajustadas, inclusive, para serem utilizadas por professores de outras áreas do conhecimento, abordando quaisquer conteúdos. Dessa forma, esperamos que nossa proposta possa contribuir para a inserção do uso do celular inteligente na sala de aula, bem como a utilização das metodologias de aprendizagem ativa, como recursos educacionais no cotidiano escolar. De maneira que, ajudem o professor a conduzir seus alunos a tornarem-se protagonistas no desenvolvimento da sua própria aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, H. R. F. L. Das tecnologias às tecnologias digitais e seu uso na educação Matemática. **Nuances: estudos sobre Educação**, Presidente Prudente-SP, v. 26, n. 2, p. 222-239, maio/ago. 2015.
- FREIRE, G. G.; ROCHA, Z. de F. D. C.; GUERRINI, D. Produtos educacionais do Mestrado Profissional em Ensino da UTFPR – Londrina: estudo preliminar das contribuições. **Polyphonia**, v. 28, n. 2. 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.5216/rp.v28i2.52761>>. Acesso em: 16 set. 2021.
- LOCATELLI, A.; ROSA, C. T. W. Produtos Educacionais: características da atuação docente retratada na I Mostra Gaúcha. **Polyphonia**, v. 26, n. 1. 2015. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/sv/article/view/37990>>. Acesso em: 16 set. 2021.
- MAZUR, E. **Peer Instruction: a revolução da aprendizagem ativa**. Tradução: Anatólio Laschuk. Porto Alegre: Penso, 2015.
- MORAN, J. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. 5. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2012.
- MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com o apoio de tecnologias. *In*: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21<sup>a</sup> ed. rev. e atual. Campinas, SP: Papyrus, 2013. p. 11-72
- MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. *In*: BACICH, L.; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 1-25.
- OLIVEIRA, G. P. **Produto educacional: site “o uso pedagógico de objetos de aprendizagem no ensino de matemática”**. Produto Educacional (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.