



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA - IEMCI**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E**  
**MATEMÁTICAS - PPGECM**

POTENCIALIDADES DA TECNOLOGIA PARA AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA

BÁRBARA CHAGAS DA SILVA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Belém/Pará  
2021



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA - IEMCI**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E**  
**MATEMÁTICAS - PPGECM**

POTENCIALIDADES DA TECNOLOGIA PARA AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA

BÁRBARA CHAGAS DA SILVA

Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Federal do Pará, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, linha de pesquisa Percepção Matemática, Processos e Raciocínios, Saberes e Valores e área de concentração em educação matemática, como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

Belém/Pará  
2021

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA - IEMCI**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E**  
**MATEMÁTICAS - PPGECM**

POTENCIALIDADES DA TECNOLOGIA PARA AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA

BÁRBARA CHAGAS DA SILVA

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. António Manuel Águas Borralho – Orientador (UÉvora)

---

Prof. Dra. Isabel Cristina Rodrigues de Lucena – Examinador Interno (IEMCI/UFPA)

---

Prof. Dra. Josete Leal Dias – Examinador Externo (EAUFGPA/UFPA)

Belém-PA, \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / 2021

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará  
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

---

S586p SILVA, BARBARA CHAGAS.  
POTENCIALIDADES DA TECNOLOGIA PARA  
AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA / BARBARA CHAGAS  
SILVA. — 2021.  
78 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. António Manuel Águas Borralho  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,  
Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-  
Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2021.

1. Avaliação Formativa. 2. Tecnologia Educativa. 3.  
Digital. 4. Práticas Avaliativas de Professores. 5. Matemática .  
I. Título.

CDD 370

---

## AGRADECIMENTOS

Quando olho pela janela do meu mundo interior, vejo o quanto a vida é e tem sido boa comigo neste balanço entre o passado e o presente. Sou grata a Deus por tudo que consegui ser hoje: filha, amiga, esposa, trabalhadora, estudante. Tenho sido tantas que me pergunto quem sou agora. Especialmente hoje sou um ser sublime. Tenho em minha rotina pessoas especiais, verdadeiros anjos que me guardam e cuidam de mim.

Obrigada, mais uma vez e sempre, à família IEMCI que me abraçou e me encaminhou em experiências incríveis, pela compreensão e oportunidade de seguir na busca da conclusão do mestrado. Professora Isabel, agradeço por ter sido tão humana e tão compreensiva em tempos tão difíceis. Professoras Josete, Augusta e Noemia, sou grata por ter tido vocês como um espelho, pelo carinho e pelo apoio. Professor Antônio, meu orientador, agradeço por todo apoio, compreensão e contribuições. Sem sua mão estendida eu não teria chegado até aqui.

Obrigada aos amigos Intecelerianos, em especial a Walter por todo incentivo e pelas palavras de apoio, pelo tempo e pela amizade. Marivaldo, por ser tão amigo em períodos difíceis e por cobrar, com cuidado, a conclusão desta etapa. A toda nossa equipe, cuja fé me incentivou durante toda a carreira que construí até aqui. A amizade que encontrei nesta casa foi minha base em muitas situações. Sem vocês, meus dias não seriam tão alegres.

Amigo Cássio, sou grata pela parceria sem igual, pela dedicação em noites cansativas com o intuito de me ajudar, muito obrigada. Ytalo, agradeço pelo tempo e pela amizade sincera, sem cobranças. Juliana, Hanna e Loriane, vocês estão e sempre estarão em meu coração. Nossa vida acadêmica começou com todas juntas, hoje estamos separados no espaço físico mas sempre unidas por nossa amizade e respeito.

Não posso deixar de agradecer ao meu amor, Valdinei. Obrigada pelo silêncio, pela compreensão e pelo olhar atento ao tempo que precisei para concluir mais essa etapa. Você, melhor do que ninguém, sabe o quanto isso é importante.

Acima de tudo, agradeço imensamente aos meus pais. Obrigada Mãe, obrigada Pai. Vocês são meus eternos guardiões, sempre incansáveis na luta pela minha educação e pela minha formação. Por meio de vocês, vi a mão de Deus me conduzir pelo caminho mais bonito, com amor e paciência. Espero orgulhar vocês todos os dias e usufruir da companhia tão amorosa e cuidadosa dos dois. Eu amo vocês.

Julia, irmã, obrigada por existir na minha vida. Por tua causa, quero ser sempre melhor. És meu incentivo diário para subir novos degraus. Quero ser teu incentivo também. Nós somos a metade que Deus criou uma para outra e assim nunca estaremos sozinhas.

## RESUMO

Esta investigação objetiva identificar quais as possibilidades de uso da tecnologia para avaliação das aprendizagens em matemática a fim de contribuir com os estudos sobre a temática considerando o papel do educador no processo de ensino, avaliação e aprendizagem. Além disso, pretendeu-se especificar quais ferramentas tecnológicas podem ser utilizadas para se fazer avaliação em matemática e descrever quais os benefícios e riscos de tais ferramentas. A investigação foi realizada por meio de um estudo de caso intrínseco com abordagem qualitativa de caráter interpretativo, tomando a sala de aula como unidade de análise. O caso investigado é centrado na prática avaliativa de um professor de matemática que leciona em uma escola pública estadual na cidade de Belém/PA, realizando avaliações com características formativas e com auxílio de recursos tecnológicos. Como resultados, observou-se que as tecnologias contribuem com práticas de avaliação formativa e auxilia o professor na entrega de *feedbacks* personalizados, bem como otimizam o processo de correção de tarefas e identificação das necessidades pedagógicas dos alunos proporcionando mais tempo para dedicação na elaboração de estratégias de ensino.

Palavras-Chave: Avaliação Formativa. Tecnologia Educativa. Digital. Práticas Avaliativas de Professores. Matemática

## ABSTRACT

This investigation aims to identify the possibilities of using technology to assess learning in mathematics in order to contribute to studies on the subject considering the role of the educator in the teaching, assessment and learning process. In addition, it was intended to specify which technological tools can be used to assess mathematics and describe the benefits and risks of such tools. The investigation was carried out through an intrinsic case study with a qualitative approach of an interpretative character, taking the classroom as a unit of analysis. The case investigated is centered on the evaluative practice of a mathematics teacher who teaches at a state public school in the city of Belém / PA, carrying out evaluations with formative characteristics and with the aid of technological resources. As a result, it was observed that the technologies contribute to formative assessment practices and assist the teacher in delivering personalized feedbacks, as well as optimizing the task correction process and identifying the students' pedagogical needs, providing more time for dedication in the development of strategies education.

Keywords: Formative Assessment. Digital Educational Technology. Teacher Assessment Practices

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1. Projeto do estudo de caso

Quadro 2: Síntese das fases metodológicas da pesquisa

Quadro 3. Resumo de observações

Quadro 4. Matriz de investigação

Quadro 5 - Cronograma de conteúdos do professor

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1. Logo do aplicativo *Socrative*

Figura 2. Acesso aluno e professor - *Socrative*

Figura 3. Logo do aplicativo *Kahoot*

Figura 4. Participação de aluno e visualização do professor

Figura 5. Mensagem ao aluno que marca uma opção incorreta

Figura 6. Página inicial do *Google formulários*

Figura 7. Configuração de teste no *Google Formulário*

Figura 8. Página de construção de cards do *Plickers*

Figura 9. Exemplo de código no *Plickers*

Figura 10. Exemplo de leitura de códigos do *Plickers*

Figura 11. Início da dinâmica com *Kahoot*

Figura 12: Questão 1 proposta pelo professor via *Kahoot*

Figura 13. Questão 2 proposta pelo professor via *Kahoot*

Figura 14: Questão 3 proposta pelo professor via *Kahoot*

Figura 15. Ilustração da 1ª questão no *Google formulário*

Figura 16: Visualização de configuração do professor no *Google formulários*

Figura 17. Imagem da resolução do aluno

Figura 18. Feedback do professor no *Google formulários*

Figura 19. Ilustração da 2ª questão do *Google formulários*

Figura 20. Resolução do aluno - 2ª questão

Figura 21. Professor na orientação de um grupo de alunos

Figura 22. Gráfico automático do *Google formulários*

Figura 23. Planilha gerada pela ferramenta *Google Formulários*

Figura 24. Planilha gerada pelo *Kahoot*

## **LISTA DE SIGLAS**

<b>AERA</b>	Avaliação e Ensino na Educação Básica em Portugal e no Brasil: Relações com as aprendizagens
<b>AMAR</b>	Alfabetização Matemática na Amazônia Ribeirinha
<b>AVA</b>	Ambientes Virtuais de Aprendizagem
<b>CAPES</b>	Coordenação de Pessoal de Ensino Superior
<b>ENEM</b>	Exame Nacional do Ensino Médio
<b>GEMAZ</b>	Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Cultura Amazônica
<b>IEMCI</b>	Instituto de Educação Matemática e Científica
<b>LMS</b>	Sistema de Gestão de Aprendizagem
<b>PCT</b>	Parque de Ciência e Tecnologia do Guamá
<b>PDRSX</b>	Plano de Desenvolvimento Rural Sustentável do Xingu
<b>PPGECM</b>	Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas
<b>SEDUC</b>	Secretaria de Estado de Educação
<b>SEDUTEC</b>	Seduc e Tecnologia
<b>TICs</b>	Tecnologia da Informação e da Comunicação
<b>UFPA</b>	Universidade Federal do Pará

## SUMÁRIO

Introdução: minhas experiências e a escolha do objeto de pesquisa.....	11
Capítulo 1 - Avaliação: para início de conversa.....	15
1.1. Considerações sobre avaliação.....	16
1.2 - Tipos de avaliação e suas características.....	18
Capítulo 2 - Tecnologias digitais.....	22
2.1 - Avaliação e tecnologia.....	24
2.2 - Tempo e tecnologia: que relação com a avaliação?.....	34
2.3 - Avaliação e tecnologias digitais em matemática.....	36
Capítulo 3 - O caminho percorrido: ações metodológicas para o desenvolvimento da pesquisa.....	41
3.1 Cenário da pesquisa.....	41
3.2 - A plataforma utilizada pela instituição.....	46
Capítulo 4 - Resultados e discussões: o caso estudado.....	47
4.1 - Pesquisa com o professor: entrevista.....	47
4.2 - Observações na sala de aula.....	51
4.3. Articulações com a tecnologia.....	63
5. Considerações finais.....	67
Referências.....	70
Anexos.....	73

## **INTRODUÇÃO: MINHAS EXPERIÊNCIAS E A ESCOLHA DO OBJETO DE PESQUISA**

Ao ingressar na graduação, tive a oportunidade de conhecer o projeto Alfabetização Matemática na Amazônia Ribeirinha: condições e proposições - AMAR<sup>1</sup>, que objetivava pesquisar, discutir e propor uma alfabetização matemática que considerasse a diversidade geográfica e social da região amazônica. Este foi um dos projetos desenvolvidos pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Cultura Amazônica - GEMAZ<sup>2</sup>, que realiza estudos sobre a educação matemática e, neste âmbito, tinha como foco a formação continuada de professores de escolas ribeirinhas. Neste projeto, atuei como bolsista de iniciação científica por cerca de um ano e meio, onde tive meus primeiros contatos com a sala de aula como docente.

O projeto requeria que os professores das escolas nas ilhas de Nazaré, Nossa Senhora dos Navegantes, Combú, Periquitaquara e Cotijuba se ausentassem de suas salas de aula quinzenalmente para participar de um curso de especialização que era ofertado pelo AMAR e, nesse momento, como bolsista, tinha a oportunidade de substituir esses professores e vivenciar a realidade educacional das ilhas, ação que contribuía para minha formação inicial além de alcançar os objetivos do projeto.

Eu ainda, não havia tido contato com as escolas das Ilhas apesar de o Campus da UFPA estar em frente a ilha do Combu e de morarmos em um município amazônico de significativa área de cultura rural/ribeirinha. O impacto que sofri com a proposta foi o de lecionar nas turmas das Unidades Pedagógicas (UPs) nas ilhas e nas séries iniciais do ensino fundamental.

As Unidades Pedagógicas situam-se na beira do rio, o que foi uma grande novidade para mim, que sou habituada com a realidade urbana e sendo estas escolas "anexas" das escolas da zona urbana de Belém. Diversas questões me inquietaram, tais como: "como farei isso?" ou "com podem ser anexos tão distantes?".

Durante as travessias semanais de barco entre a zona urbana e as escolas ribeirinhas, percebi as riquezas que nos cercam como a água turva dos rios: tão próxima do belenense e ao mesmo tempo tão ignorada. O contato com as crianças ao chegar às

---

<sup>1</sup> Projeto apoiado pelo Programa Observatório da Educação – Edital 2010 – CAPES/INEP/MEC

<sup>2</sup> As atividades do referido grupo ocorrem no Instituto de Educação Matemática e Científica – IEMCI/UFPA e é coordenado pela prof. Dr. Isabel Cristina Rodrigues de Lucena.

Unidades mostrou o quão importante é o compromisso e a responsabilidade na carreira escolhida.

A recepção foi sempre agradável e respeitosa. É fácil comparar estes momentos às diversas travessias de barco realizadas em direção às UP's. O vento nos sopra no rosto, a conversa, geralmente leve, surge e flui no ritmo das ondas e no balançar do barco. O sol da Amazônia e os respingos do rio no rosto, nos acolhem para mais um dia de aprendizagem. Impregnada pela força do ambiente e iluminada pelas especificidades do público, planejava atividades que intencionavam envolver o contexto sócio-cultural dos alunos, sempre de maneira lúdica, fugindo da prática tradicional a que estamos acostumados em aulas de matemática, sempre sob orientação do GEMAZ.

Posteriormente, ingressei no Projeto Avaliação e Ensino na Educação Básica em Portugal e no Brasil: Relações com as aprendizagens<sup>3</sup> (AERA) – Projeto de cooperação internacional entre a UFPA<sup>4</sup> e a Universidade de Évora (Portugal).

Minhas ações eram realizadas em uma escola, também da ilha de Belém cujo espaço era caracterizado pelo ambiente natural, extremamente arborizado, iniciei minha investigação sob a perspectiva da avaliação, ainda buscando compreender porque as práticas de avaliação eram como eram.

A partir das experiências no contexto da sala de aula obtidas no âmbito da iniciação científica, percebi que a avaliação escolar praticada nas salas de aula se dava por etapas, e não de forma contínua. Borralho, Lucena e Brito (2015) esclarecem o que quero dizer quando afirmam que é muito comum, em ambientes escolares, ver a avaliação associada à medida da diferença entre aquilo que o professor ensina e o que o aluno aprende, ou seja, “a avaliação surge como um processo à parte dos processos de ensino e de aprendizagem” (BORRALHO, LUCENA E BRITO, 2015, p. 34).

Após ter concluído a formação inicial, tive a oportunidade de coordenar a área Pedagógica de uma empresa voltada para inovação e tecnologia na escola, com sede no Parque de Ciência e Tecnologia da UFPA - PCT, Espaço Inovação. Minha área de atuação profissional esteve voltada para a formação de profissionais da docência para utilização de tecnologia em suas salas de aula, entre eles: Games, plataformas digitais, Aplicativos de colaboração, entre outros.

---

<sup>3</sup>Chancelado pela CAPES/FCT – 2014

<sup>4</sup> Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas do Instituto de Educação Matemática e Científica/UFPA – PPGECM/IEMCI

Neste caminho, vivenciei experiências formativas em diferentes lugares com realidades distintas, que me levaram a acreditar nas vastas possibilidades e vantagens de se utilizar as tecnologias a favor da educação. No entanto, percebi que apesar de identificar as contribuições dessas ferramentas para a aprendizagem, pouco foi perceptível nas práticas de avaliação neste contexto.

Destaco a atuação no Programa Educacional Inspira Digital e formação de professores para uso do programa em municípios da região do Xingu (Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável do Xingu - PDRSX), no ano de 2016. Neste cenário, tive contato direto com professores de 10 municípios distintos da região do Xingu que evidenciaram o uso dos Aplicativos do referido Programa, no entanto, ao tratar de avaliação, poucas informações eram garantidas.

Neste Projeto, atuei no Programa Educacional Matematicando, pertencente à empresa citada anteriormente, é parte importante do trajeto que percorri profissionalmente porque possibilitou reflexão sobre o ensino e avaliação em matemática, em especial com uso de games. As atividades eram voltadas para a produção de atividades pedagógicas com uso do Aplicativo Matematicando, Capacitação dos professores para a metodologia desenvolvida pelo programa e estratégias de ensino de matemática de forma lúdica e mais engajadora e o acompanhamento da execução dessas ações diretamente nas escolas.

Diante destas oportunidades e experiências, assumo que a tecnologia é um potencial significativo para o ensino e também avaliação na sala de aula e que não se avalia, em termos de avaliação da aprendizagem, um objeto concreto observável em si mesmo e sim um processo humano contínuo. Frente ao atual contexto educacional em que vivemos, arrisco dizer que a metodologia e recursos tradicionais empregados com frequência no ensino e avaliação em matemática não acompanham o desenvolvimento tecnológico da sociedade e exige dos alunos, técnicas apenas operatórias sem justificativas.

As práticas da avaliação que se fundamentam em ações pedagógicas mais convencionais, denotam a necessidade de atualização, no entanto, “elas estão tão impregnadas na cultura escolar que se torna extremamente difícil libertar-se delas” (VILLAS BOAS, 2008, p. 33).

É certo que mudar a forma de pensar e de avaliar exige mais do que a criação de documentos oficiais ou leis que determinem uma nova postura docente. É necessário que os docentes conheçam novos instrumentos e estratégias que possuem o potencial de favorecer os processos das práticas pedagógicas, em particular as da avaliação, ou seja,

entender como é possível desenvolver uma avaliação com uso de tecnologias na sala de aula.

Dada minha proximidade com os estudos sobre ensino de matemática e avaliação, e minha realidade profissional com uso de tecnologia, pude perceber que muitos estudos são realizados tendo como foco o uso de recursos tecnológicos para o ensino, no entanto, no que diz respeito à avaliação das aprendizagens com uso de tecnologias, o número de estudos é escasso e até o momento, não se encontra disponível no portal de periódicos da CAPES, quais os benefícios, riscos e/ou impactos deste uso na avaliação das aprendizagens em matemática. Sendo assim, objetivo com esta dissertação será identificar as possibilidades de uso da tecnologia para avaliação das aprendizagens em matemática a fim de contribuir com os estudos sobre a temática considerando o papel do educador no processo de ensino, avaliação e aprendizagem. Como objetivos específicos, pretendo especificar ferramentas tecnológicas que podem ser utilizadas para se fazer avaliação em matemática e descrever quais os benefícios e desvantagens de tais ferramentas.

Os objetivos anunciados oportunizam citar as questões que norteiam esta investigação, sendo: 1) de que maneira é possível utilizar os recursos tecnológicos para contribuir com o processo de avaliação das aprendizagens em matemática? 2) Que tipo de ferramentas tecnológicas estão disponíveis ao professor de matemática e porque estas ferramentas podem ser potenciais para avaliação das aprendizagens? 3) Quais critérios devem ser considerados para a escolha da ferramenta tendo como foco as práticas de avaliação? 4) Como os papéis são assumidos pelo professor e pelos alunos num processo avaliativo com ferramentas tecnológicas?

## **CAPÍTULO 1 - AVALIAÇÃO: PARA INÍCIO DE CONVERSA**

Para falar de avaliação é importante lembrar que está presente em todos os momentos da vida do indivíduo, desde que nascemos. Todas as nossas ações pressupõem uma avaliação constante. Avaliamos as pessoas à nossa volta, avaliamos aquilo que nos agrada ou não, o que nos transmite segurança ou não.

No campo da educação, a temática de avaliação, mesmo sendo bastante discutida no cenário das pesquisas e congressos, na escola ainda é bastante incipiente quando ampliamos a temática para a avaliação das aprendizagens. Ainda existem muitos mitos e distorções sobre o que seja avaliação de fato. Muitos são os conceitos empregados, mas algumas vezes de forma descontextualizada ou com sentidos equivocados que não aqueles realmente que tem a perspectiva de proporcionar a aprendizagem discente de fato, como creio ser o conceito de avaliação formativa. É possível perceber que as compreensões de seus propósitos e as práticas efetivas de avaliação ainda se constituem um desafio para grande parte do corpo docente (LUCKESI, 2011; PERRENOUD, 199; SANTOS, 2020), pois não é algo tão simples levando em consideração as condições de ensino, as condições de aprendizagem, as políticas públicas voltadas à avaliação de desempenho escolar, dentre outros tantos fatores.

Freitas Et. Al. (2009) esclarecem que, em educação, há três tipos de avaliação: a avaliação em larga escala, que é realizada no País, Estado ou Município com o intuito de gerar informações para descrever sua realidade educacional; a avaliação institucional, que é realizada pela própria escola, em seu coletivo para criar indicadores que colaborem com a melhoria do trabalho pedagógico; e a avaliação da aprendizagem, que é feita em sala de aula, pelo professor. Ao longo desta investigação, o foco estará no terceiro item: a avaliação das aprendizagens ou para as aprendizagens.

## 1.1. CONSIDERAÇÕES SOBRE AVALIAÇÃO

A avaliação desenvolvida nas salas de aula está (ou deveria estar) a serviço do ensino e da aprendizagem. Do ensino porque aponta ao professor os caminhos para sua ação e da aprendizagem porque pode contribuir com o desenvolvimento do aluno de forma mais autônoma, no sentido da sua auto regulação.

Hoffmann (2005) conceitua a avaliação como uma ação constituinte do fazer pedagógico, “cuja energia faz pulsar o planejamento, a proposta pedagógica e a relação entre todos os elementos da ação educativa” (p.17). Seguindo a mesma direção, Luckesi (2008) afirma que a avaliação deve funcionar como um instrumento auxiliar para que se consiga a melhoria dos resultados pedagógicos. Para o autor, só faz sentido na medida em que serve para diagnosticar e contribuir com para que os resultados de aprendizagem sejam obtidos.

Na visão de Perrenoud (1999), a avaliação não é um fim em si, é um suporte que facilita a aprendizagem e precisa ser utilizada na orientação escolar, para acompanhar o trabalho dos alunos e ao mesmo tempo, garantir a aprendizagem.

O que se observa entre as afirmativas dos autores é que a avaliação é um processo e, portanto, deve perder sua condição exclusiva de exame, de classificação, ou seja de produto. No entanto, ao acompanhar e lidar com colegas professores, esse é o modo como a avaliação na sala de aula é compreendida e praticada em diferentes instituições de ensino, quase sempre destina-se exclusivamente como instrumento de verificação, seleção e classificação dos alunos, o que de acordo CASEIRO e GEBRAN (2008), “reflete uma abordagem clássica/habitual do processo de ensino aprendizagem e se caracteriza pela simples transmissão do conhecimento” (p. 142).

Vasconcellos (2006) nos orienta sobre a avaliação, de cunho tradicional, tem seus objetivos destoando do objetivo central da educação, que busca o desenvolvimento escolar do cidadão. Estas práticas, mais convencionais, denotam uma necessidade de atualização, no entanto, “estão tão impregnadas na cultura escolar que se torna extremamente difícil libertar-se delas” (VILLAS BOAS, 2008, p. 33).

Para Santos (2016), a classificação do aluno está presente na avaliação somativa em que o objetivo é o de descrever e dar conta do que o aluno aprendeu e é capaz de fazer num certo momento, a fim de hierarquizar, selecionar, orientar e certificar.

Albuquerque (2012) afirma que muitos professores ainda estão assumindo uma postura tradicional no que se refere aos métodos avaliativos e de ensino, ou seja, a atual prática da avaliação escolar estipula como função, a classificação e não a melhoria e acaba desconsiderando o educando como sujeito, julgando-o e classificando-o a partir dos resultados que alcançam em uma(s) prova(s), ou seja, estão trabalhando a avaliação somativa.

Para Hoffmann (2008), esse tipo de avaliação cria o que ela chama de “hierarquia de excelência” (p.11), em que a partir da nota recebida, os alunos são comparados e classificados, “virtude de uma norma de excelência definida no absoluto ou encarnada pelo professor e pelos melhores alunos” (p. 11). Sobre isso, Luckesi (2011), ressalta que o que deveria ser uma relação entre sujeitos – professor e alunos – passa a ser uma relação entre coisas: as notas. Para o autor, as provas são elaboradas conforme o interesse do professor ou do sistema de ensino.

É importante a contribuição de Hoffmann (2008) ao afirmar que os professores acabam desenvolvendo essa ação avaliativa autoritária em razão do modelo de avaliação no qual foram submetidos enquanto alunos e dos pressupostos teóricos que sustentaram o seu curso. Esclarece ainda que

Práticas avaliativas autoritárias são minas espalhadas por nossas escolas. Detonam a toda hora e mutilam o desejo de aprender das crianças e jovens. Despertam sentimentos de opressão, de insegurança, de injustiça, de exclusão pelas sentenças de fracasso escolar. Não é esse o sentido da avaliação. (HOFFMANN, 2008, p. 37)

Neste estudo iremos nos remeter aos dois tipos de avaliação mencionados neste texto inicial: formativa e somativa, as quais compreende-se que não são diferentes em suas modalidades mas em seus propósitos, seus objetivos. Vale fazer uso das palavras de Santos (2016) quando afirma que o que permite diferenciar as modalidades de avaliação é a função (ou funções) para a qual é pensada e executada, podendo cumprir duas funções principais de acordo com Villas Boas (2008): classificar o aluno ou promover a sua aprendizagem.

Para Villas Boas (2008), a primeira é a que tem sido mais empregada quando observamos que classificam-se alunos por meio de notas, agrupados em níveis de aprendizagem, na organização de turmas escolares, quando se oferece "recuperação" apenas para alunos de menor rendimento, etc.

## 1.2 - FUNÇÕES DE AVALIAÇÃO E SUAS CARACTERÍSTICAS

A avaliação formativa ou avaliação para as aprendizagens possui intenções reguladoras e seu objeto é o desenvolvimento e a melhoria das aprendizagens não tem finalidade probatória e está presente no ato de ensinar e de aprender, ou seja, integrada na ação de formação.

Para Santos (2016), o conceito de avaliação formativa pode ser assim compreendido:

Num propósito formativo, o objetivo é fornecer evidência fundamentada e sustentada de forma a agir para apoiar o aluno na sua aprendizagem. Dirige-se aos atores diretamente envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, professor e alunos, seja contribuindo para regular o ensino, seja para apoiar a aprendizagem. Tem, assim, uma dimensão pedagógica. (p.640)

Para Borralho, Lucena e Brito (2015),

Quando mencionamos o termo avaliação formativa o compromisso é melhorar aprendizagens, portanto, o que interessa são as percepções, ações e reflexões da aprendizagem e do ensino em processo diário, nas suas relações. A avaliação formativa está diretamente relacionada para o cotidiano das aulas, para a maneira que se planeja e organiza o ensino, para as estratégias de ensino e as manifestações dos alunos sobre elas, para a qualidade e diversidade de instrumentos de avaliação usados nos processos de ensino-aprendizagem. (p.30)

É importante observar que a avaliação formativa utiliza informações levantadas por meio da ação avaliativa, ou seja, detecta dificuldades com a intenção de corrigi-las e a prática docente se ajusta às necessidades de aprendizagens dos alunos, enfoca os processos cognitivos dos discentes associado aos “processos de feedback, de regulação, de autoavaliação e de regulação das aprendizagens, considera-se assim uma avaliação interactiva”, aponta Fernandes (2006, p. 21).

Sobre isso, é necessário ressaltar que o *feedback* consiste em informar o aluno sobre o desenvolvimento de seu trabalho, se atende aos objetivos propostos, que avanço houve, aspectos que precisam ser melhorados (VILLAS BOAS, 2008, p. 42). Neste sentido, vale ressaltar o *feedback* fornecido aos alunos como um dos elementos que contribui com a melhoria de sua motivação e autoestima, levando assim à melhoria da aprendizagem além de ajudar o professor na regulação do ensino. Santos (2003) aponta cinco características importantes que devem ser observadas quando for construir um *feedback*: deve ser claro para que possa ser compreendido pelo aluno; deve ser

direcionador de tal maneira que o aluno use-o como uma pista para prosseguir; deve estimular que o aluno reanalise sua resposta; não deve incluir a correção imediata do erro, pois assim o aluno não tem oportunidade de analisar; deve valorizar os aspectos positivos da produção, o que gera autoconfiança e incentiva uma nova tentativa.

Melhorar a aprendizagem, por meio da avaliação formativa, implica o envolvimento ativo dos alunos na sua avaliação, o desenvolvimento das suas capacidades de autoavaliação e a compreensão do que necessitam de fazer para melhorar a sua aprendizagem.

É interessante refletir que a melhoria do trabalho do aluno é alcançada se o professor orienta e ele acompanha, mas não acontecerá avanços se ele ficar dependente da orientação do professor. Desenvolver a capacidade de avaliar o próprio trabalho também faz parte da avaliação formativa, o que inclui a avaliação por pares e a autoavaliação.

A avaliação por pares, ou por colegas, é um item importante do processo avaliativo e pode ser o primeiro passo para a autoavaliação. De acordo com Villas Boas (2008), sabendo que as atividades serão avaliadas por colegas, os estudantes as prepararão com mais cuidado. Nessa proposta, as atividades podem ser avaliadas em duplas ou grupos, sempre acompanhados do professor.

Nas palavras de Villas Boas (2008),

O feedback advindo de um grupo de colegas pode ser mais bem aceito do que o individual. Esse tipo de avaliação permite a participação dos alunos e aumenta a comunicação entre eles e o professor, sobre a aprendizagem. Ao possibilitar aos alunos reconhecerem suas próprias necessidades, comunicando-as ao professor, este tem o seu trabalho facilitado e um tempo maior para auxiliar aqueles que precisam de sua atenção. (VILLAS BOAS, 2008, p. 49)

Nesse processo de avaliar o trabalho dos colegas, os alunos aprendem a avaliar o seu próprio trabalho. A autoavaliação também é um elemento importante presente na avaliação formativa e refere-se ao processo pelo qual o próprio aluno analisa, continuamente, as atividades desenvolvidas e em desenvolvimento. O processo de autoavaliação não busca a distribuição de notas, seu objetivo é ajudar o aluno a perceber o seu próximo passo na aprendizagem.

Diante da ideia de Santos (2016), Villas Boas (2008) e Fernandes (2006), infere-se que a avaliação formativa é capaz de tornar os agentes do processo educacional, alunos e professores, de fato responsáveis pelo seu saber. Professores podem regular suas ações de acordo com as necessidades e tornar os alunos mais criativos, reflexivos.

Em relação a avaliação somativa normalmente é realizada no final de um processo educacional (ano, semestre, etc.) e seu intuito é identificar o grau de domínio de conteúdos curriculares para realizar um balanço somatório. Ela está preocupada com os resultados das aprendizagens que servem para verificar, classificar. Também podemos chamar de avaliação das aprendizagens, aquela que se preocupa com o resultado final. Para alguns teóricos (LUCKESI (2008), FERNANDES (2006)), essa avaliação exprime-se quantitativamente para estabelecer níveis de rendimento, os quais, por sua vez, conduzem à hierarquização dos alunos.

Na visão de Kraemer (2005), a avaliação somativa pretende ajuizar o progresso realizado pelo aluno no final de uma unidade de aprendizagem, no sentido de aferir resultados já colhidos por avaliações do tipo formativa e obter indicadores que permitam aperfeiçoar o processo de ensino. Para a autora, corresponde a um balanço final, a uma visão de conjunto relativamente a um todo sobre o qual, até aí, só haviam sido feitos juízos parcelares.

É importante salientar que na avaliação somativa, estabelecer critérios e objetivos é ação decisiva do bom andamento da avaliação e devem ser determinados no início das atividades pedagógicas.

Pela característica dessa avaliação, evidencia-se que seu atributo fundamental é o julgamento do aluno, do professor e mesmo da instituição. No entanto, embora esse processo seja de classificação, não se limita a isso. Santos (2016) esclarece que as avaliações de cunho formativo e somativo podem trabalhar juntas e que ambas possuem seu papel pedagógico para a aprendizagem.

A partir da leitura de Barreira (2001), fica claro que a utilização da avaliação somativa exclusivamente para promover ou reprovar alunos, além de levar à comparações entre alunos e não com seus próprios avanços, destaca o caráter social desta avaliação, com a hierarquização/seleção dos alunos, enfatizando características negativas desse processo. Ou seja, as críticas se dão em relação a confusão do que é avaliação com classificação, empobrecendo os objetivos pedagógicos.

Santos (2016), amplia a discussão sobre funções da avaliação e explica que o que existe é um conflito entre a função social e pedagógica da avaliação somativa, sendo necessário valorizar a segunda função, que por sua vez, compreende a comparação mas entre os avanços do próprio do aluno, e não entre seus colegas. Ou seja, o mais importante é a utilidade que se dá aos resultados obtidos pelos alunos.

Vale ressaltar que uma mesma informação, recolhida pela mesma via, será chamada de formativa se for usada para melhorar a aprendizagem ou somativa se for usada para resumir um resultado.

## CAPÍTULO 2 - TECNOLOGIAS DIGITAIS

Sempre que ouvimos falar sobre ‘tecnologias’, quase imediatamente associamos o termo a computadores, celulares de última geração, tablets, e outros artefatos modernos. Contudo, as tecnologias são apenas isso? Os livros, por exemplo, não são tecnologias só que mais antigas? No caso dos livros impressos, neste início do século XXI estão disponíveis em forma de *e-books* que são os mesmos livros na versão digital, e os audiolivros (também digitais) que são gravados para deficientes visuais ou mesmo para pessoas que preferem “ler” enquanto fazem alguma atividade física (ex: dirigir, cozinhar ou praticar esportes).

O que aconteceu, portanto, é que as tecnologias foram evoluindo até se tornarem digitais e tem-se atualmente uma diversidade de meios para realizar a mesma tarefa de modo rápido, simples, prático e, às vezes, mais econômico.

Entre as tecnologias que o ser humano inventou estão algumas que afetaram profundamente a educação: a fala baseada em conceitos (e não apenas grunhidos ou a fala meramente denotativa), a escrita alfabética, a imprensa (primeiramente de tipo móvel), e, sem dúvida alguma, o conjunto de tecnologias eletro-eletrônicas que a partir do século passado começaram a afetar nossa vida de forma quase revolucionária: telégrafo, telefone, fotografia, cinema, rádio, televisão, vídeo, computador – hoje todas elas digitalizadas e integradas no computador. (CHAVES, 1999, p. 2)

Para Rodrigues (2015), a tecnologia de modo geral é um elemento facilitador da execução de qualquer trabalho e abrem novos campos de atuação, que podem ser realizados com menor esforço e obter melhores resultados. Para o autor, sua aplicação no campo da atuação deve ter resultados semelhantes.

Nas escolas, o processo de ensino, aprendizagem e avaliação se mantiveram meio que à margem de tais transformações ocorridas do lado de fora de seus muros, até que o avanço vertiginoso das tecnologias digitais e sua inserção cada vez mais crescente em todos os setores da vida moderna praticamente forçaram a escola a incorporá-las.

Vale ressaltar que para Moran (2018), as escolas deficientes em integrar o digital no currículo são escolas incompletas. O autor afirma que desse modo, elas ignoram uma das dimensões básicas na qual os humanos vivem no século XXI, ou seja conectados, em rede.

A necessidade de alfabetizar digitalmente alunos e professores tornou-se premente, pois o domínio das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) para estudar e trabalhar, bem como para realizar determinadas atividades rotineiras (Ex: tirar dinheiro no banco, fazer inscrição em concursos, entre outros) se tornou essencial neste limiar de século XXI.

Em comparação a essa realidade, vale mencionar Papert (1994), que no século XX, menciona que parte de sua comunidade de pesquisa, permanecia bastante comprometida com a filosofia educacional do final do século XIX, ou seja, em uma educação baseada no modo tradicional de ensino que ainda não consegue utilizar as tecnologias como uma ferramenta para a melhoria da aprendizagem.

Essa afirmação encontra respaldo nos dias atuais quando percebemos que a tecnologia mais usada nas escolas ainda é o projetor multimídia (mais conhecido como *datashow*) que apoia aulas expositivas. No entender de Raiça (2008, p. 25), “na esfera educacional, a tecnologia consiste na aplicação de recursos materiais, uso de instrumentos e equipamento eletrônico, bem como procedimentos pedagógicos em prol dos objetivos educacionais”, mas será que as escolas estão usando as tecnologias de maneira a alcançar seus objetivos de ensino-aprendizagem? E quanto aos professores? Eles estão preparados para incorporar essas tecnologias a sua prática pedagógica?

Moran (2018) afirma que “é um absurdo educar de costas para um mundo conectado, educar para uma vida bucólica, sustentável e progressista baseada só em tempos e encontros presenciais e atividades analógicas (que também são importantes)”. (p. 11). Para Moran (2018), as tecnologias digitais são componentes fundamentais para uma educação plena. Para ele, um aluno não conectado e sem domínio digital pode perder importantes chances de se informar, de acessar materiais ricos, de se comunicar e de se tornar visível para os demais.

Além disso, a chegada das tecnologias digitais nas escolas traz desafios e novas possibilidades. Por serem cada vez mais fáceis de usar, diferentes plataformas permitem a colaboração entre pessoas próximas e distantes, ampliam a noção de espaço escolar e integram alunos e professores. Atualmente, os Sistemas de Gestão de Aprendizagem, conhecidos como *Learning Management System* (LMS), ganham cada vez mais espaço em ambientes educacionais. São plataformas que disponibilizam diferentes funções para contribuir no ensino on-line, à distância ou presencial.

Estes sistemas além de gerenciar, controlar e acompanhar as atividades pedagógicas dos alunos, apresenta, segundo Ivo (2014), determinadas características, tais como: permite maior interação entre os professores e alunos, incluindo o envio de mensagens, e-mails e bate-papo; entregas de materiais produzidos pelo professor e pelos alunos; produção de conteúdos e materiais on-line com flexibilidade de acesso via computador, smartphone ou tablets.

Com exemplo, o *Google.com*, é uma ferramenta que possui uma plataforma LMS educacional conhecida como *Google for Education*, que disponibiliza gratuitamente mais de 20 aplicativos educacionais e é totalmente responsiva, ou seja, pode ser acessada de qualquer equipamento com acesso à internet, com distintos objetivos pedagógicos. É uma plataforma LMS gratuita e livre de anúncios para apoiar professores em sala de aula, melhorando a qualidade do ensino e aprendizagem (Daudt, 2015).

## 2.1 - AVALIAÇÃO E TECNOLOGIA

Quando falamos em avaliação com uso de tecnologias digitais, provavelmente o imaginário comum recorda da Educação à distância. Afinal, presencial e tradicionalmente utilizamos papel e caneta, provas, tarefas escritas, etc como parte da rotina escolar, que é marcada por momentos que nos permitem perceber claramente a natureza cíclica da educação: os alunos são recebidos em um modelo seriado, recebem um conjunto de informações de bimestre a bimestre e ao completarem uma fase do currículo, retornam no próximo ano para reiniciar a mesma jornada, uma etapa acima em termos de complexidade, caso tenham obtido sucesso.

Nesta rotina, pode-se dizer que a avaliação é um dos elementos que carrega mais significado uma vez que funciona como um ritual de passagem, habilitando ou não para a próxima fase, aqueles que por ela passam. Ao que parece, ela é limitada como mais uma etapa burocrática escolar, e limitada a isso. Sobre isso, Rodrigues (2015) afirma que:

Uma análise crítica dos procedimentos que compõem a rotina escolar já permitiu identificar que a avaliação é um dos pontos que precisa ser repensado. Dentro de inúmeras nuances que fazem parte da avaliação, está claro que algumas precisam ser reajustadas se existe a pretensão de atender ao aluno e à escola, que, hoje, diferem muito daqueles considerados tradicionais e herdeiros do modelo fabril de organização do espaço de estudo (p. 129)

No entanto, estudos desenvolvidos apresentam outras configurações, embora embrionárias, para o ensino e avaliação presenciais com uso de tecnologias, por meio de

Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), que pode ser conceituado como um “sistema desenvolvido para o estudo pela internet que possibilite o uso de uma série de ferramentas para a interação entre todos os envolvidos em um curso, potencializando a aprendizagem” (OLIVEIRA, 2007, p. 3) ou ainda de aplicativos, softwares e outras tecnologias digitais.

É importante ressaltar que nestes ambientes, é possível a integração de várias fontes de informação, assim como criar e compartilhar conteúdos e favorece a comunicação em tempo real ou não. Além disso, os resultados podem ser analisados de forma mais prática e objetiva.

Para Rodrigues (2015), estamos falando de uma mudança de foco no processo de avaliação, em que o aluno é o ponto central da educação e, conseqüente, da avaliação, o que permitirá, em última instância, a personalização do ensino viabilizando a transformação do processo de aprender. Esta mudança é um trabalho complexo e cheio de ramificações. Para o autor, estará ligada ao modo como a avaliação será colocada para o aluno e, para o professor, à maneira como será proposta e analisada.

Neste novo cenário de tecnologia, Bacich e Moran (2018), citam as tecnologias digitais móveis, conectadas, leves como o motor e a expressão do dinamismo transformador, da aprendizagem social por compartilhamento. Para eles, não são somente apoio ao ensino e avaliação, mas podem ser eixos estruturantes de uma aprendizagem e de uma avaliação criativa.

Para Rodrigues (2015),

Com o uso de tecnologias e recursos digitais, a avaliação pode ser imensamente diversificada. Os computadores, tablets e celulares estão disponíveis para realizar as funções mais simples com as quais estamos habituados: uma produção textual pode ser transferida para um editor de texto, uma planilha de cálculos pode ser útil nos trabalhos de matemática, um arquivo de slides é um recurso valioso em uma apresentação. Todos esses podem ser métodos utilizados para desenvolver uma avaliação, mas ferramentas on-line permitem ampliar imensamente as formas de avaliar. (p. 130)

No que diz respeito à ferramentas on-line para avaliação, vários aplicativos estão disponíveis para *smartphones*, de forma gratuita. Entre os quais, podemos citar:

1. **Socrative**: É um aplicativo desenvolvido para a elaboração de questionários (preparação de testes, *quizzes*, etc.) que pode ser utilizado em sala de aula para entregar *feedback* e recolher as respostas em tempo real.

De acordo com o portal Socrative (2021),

Desde 2010, o Socrative fornece ferramentas de avaliação formativa para professores em todo o mundo. A missão do Socrative sempre foi conectar professores e alunos à medida que a aprendizagem acontece, fornecendo ferramentas divertidas e eficazes para avaliar a compreensão dos alunos em tempo real. Isso permite que os professores modifiquem suas instruções para conduzir a aprendizagem dos alunos de forma mais eficaz. Socrative atualmente tem quase 3 milhões de usuários em todo o mundo e está disponível em 14 idiomas. (PORTAL SOCRATIVE, 2021)

É um ambiente de apoio à aprendizagem, que recebe até 50 pessoas simultaneamente e permite que o aluno responda as perguntas feitas pelo professor seguindo o seu próprio ritmo, progredindo de uma questão para a outra e pode ser acessado por qualquer aparelho com conexão à *Internet*.

Figura 1. Logo do aplicativo *Socrative*



Fonte: Socrative.com

No *Socrative*, há duas versões do aplicativo, uma para o aluno e outra para o professor. O Acesso é realizado via cadastro de um endereço de e-mail válido.

Figura 2. Acesso aluno e professor - *Socrative*



Fonte: socrative.com

Tendo uma conta criada e ativa no aplicativo, é possível acessar as configurações do ambiente, bem como se poderá alterar o idioma que estará em inglês.

O professor, é possível por acompanhar as respostas dos alunos e interpretar os dados/ a apreensão conceitual conforme o desempenho do aluno; poderá fazer perguntas de múltipla escolha e atribuir pontuações, fazer perguntas no estilo verdadeiro/falso além de incluir questões discursivas com opção de o aluno realizar o “voto” em cada resultado; compartilhar os materiais elaborados com outros professores; entregar bilhetes de “saída da aula” para acompanhar a participação dos alunos; criar corridas<sup>5</sup> de aprendizagem, e gerar relatórios automáticos que registram todas as atividades e respostas dos alunos.

Na pesquisa realizada por Silva (2016), com uso do *Socrative* para avaliações, destaca:

Há a possibilidade de as provas tradicionais serem substituídas pelas avaliações no *Socrative*, pois utilizando o programa o professor poderá, além de ter o resultado individual de forma instantânea, observar o desempenho da turma no final da avaliação. E o aluno poderá obter no final da prova o seu resultado expresso num relatório individual e nominal já com seu resultado definitivo. Utilizando a avaliação no ritmo do aluno, diferentemente do ritmo do professor, em que todos os estudantes na sala virtual visualizam a mesma questão, cada estudante responderá as questões em seu ritmo, podendo ser configuradas para mostrar a resposta correta, a cada item respondido, ou não, assim como o resultado final da avaliação. (p. 79)

**2.Kahoot:** É uma plataforma elaborada para contribuir com a aprendizagem e foi lançada em 1 de novembro de 2012, por Johan Brand, Jamie Brooker e Morten Versvik em um projeto conjunto com a Universidade Norueguesa de Ciência e Tecnologia (PORTAL KAHOOT, 2020), e é baseada em jogos e testes de múltipla escolha. É utilizada como recurso didático em escolas para revisar o conteúdo, avaliações e para interação entre alunos na sala de aula.

Figura 3. Logo do aplicativo *Kahoot*



Fonte: kahoot.com

O professor pode usar *Kahoot* para discussões, coletar votos, enquetes, resumos de tópicos de conteúdo e acompanhar a compreensão dos alunos sobre os assuntos abordados em uma aula com a emissão de relatórios de desempenho e participação. Nas

---

<sup>5</sup> um conjunto integrado e sistemático de atividades com tempo de realização destinadas ao desenvolvimento cognitivo de alunos

questões de múltipla escolha, o professor pode inserir pontuação, imagens ou vídeos e duas a quatro opções de resposta.

No processo de construção, é possível identificar a resposta correta que só aparecerá ao aluno quando ele marcar uma das opções durante a atividade. É possível ainda, incluir tempo de resposta por questão, que pode ser definido a partir de 5 segundos a 2 minutos.

Figura 4. Participação de aluno e visualização do professor



Fonte: Kahoot.com

Vale ressaltar que o modo de visualização do *Kahoot* é diferente para alunos e professores. Após análise da questão dentro do tempo estabelecido, os alunos devem selecionar o ícone que especifica a resposta correta. Após a marcação da opção que julga correta e término do tempo estimado, o aluno visualiza em seu dispositivo móvel, os resultados. Na visualização, o aplicativo envia mensagens motivacionais ao aluno que marca uma opção errada, como “Acreditamos em você” ou “Nada que vale a pena vem fácil” como mostra a figura 5.

Figura 5. Mensagem ao aluno que marca uma opção incorreta



Fonte: kahoot.com

Vale mencionar Castilho, Saraiva e Nogueira (2020) que afirmam que o uso do *Kahoot* proporciona aos participantes o contato com o uso regras, *feedbacks*, ludicidade e competitividade através de *rankings*, além de possibilitar acesso facilitado, funcionando em qualquer dispositivo conectado à internet.

Na pesquisa realizada por Carneiro e Nascimento (2020), as autoras afirmam que

Utilizar o Kahoot como ferramenta de avaliação no ensino remoto de matemática foi uma oportunidade de novos aprendizados para os alunos e a professora. A análise e intervenção da aprendizagem foram efetivas, pois nos permitiu analisar a aprendizagem dos alunos dentro dos conteúdos abordados em cada quiz e os relatórios possibilitaram uma visão geral dos resultados, fazendo com que as retomadas de conteúdo fossem mais precisas nas dificuldades apresentadas. (p.4)

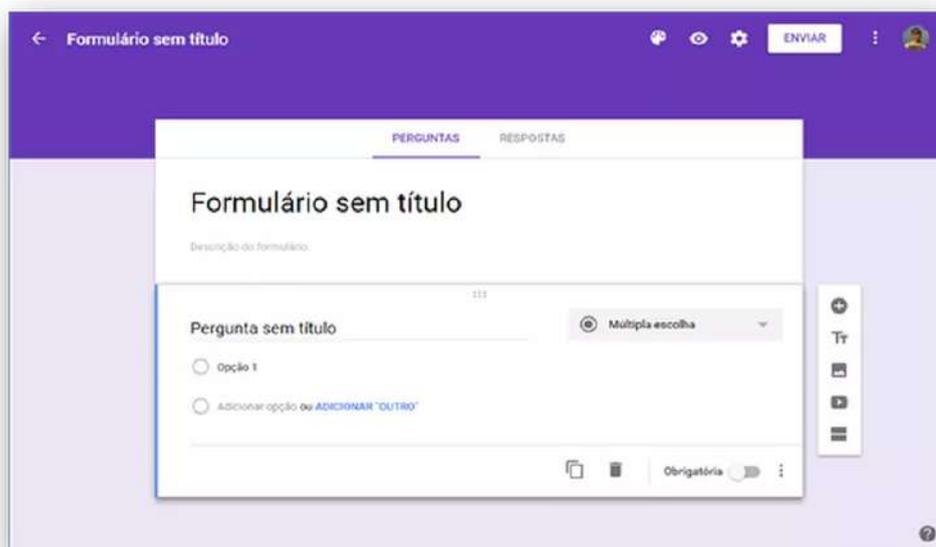
Para ilustrar a afirmação, é interessante ressaltar o trabalho desenvolvido por Mendes (2020), ao realizar uma experiência de aprendizagem com alunos do curso de Licenciatura em Física, modalidade a distância, de uma Instituição de Ensino Superior. Na atividade, além de engajar o grupo de alunos e destacar os elementos motivadores da ferramenta, concluiu-se que é possível centralizar o processo de ensino e aprendizagem entorno do aprendiz e estimular o trabalho colaborativo em sala de aula.

**3. Google formulários:** É um aplicativo do *Google*, disponível gratuitamente na plataforma *Google for Education*, criado originalmente para gerenciamento de pesquisas e foi adaptado para uso educacional com a inserção de perguntas com possibilidade de pontuação e *feedback* por pergunta. É uma ferramenta simples e de fácil compreensão.

Vale destacar que a ferramenta faz parte de uma plataforma educacional colaborativa chamada *Google for Education* ou *GSuite for Education*, que oportuniza às instituições de ensino um ambiente criado com base nas suas características (cor, logo, necessidades pedagógicas, entre outros) e inclui contas de e-mail institucionais com espaço de armazenamento em nuvem (na *internet*) ilimitado, garantindo a segurança e privacidade dos dados educacionais de alunos e professores.

O acesso ao *Google formulários* é via conta de e-mail do *Google* (@gmail) e toda produção é salva nesta conta automaticamente. A produção de formulários pode ser realizada com uso de qualquer equipamento, ou seja, celulares, computadores e *tablets*.

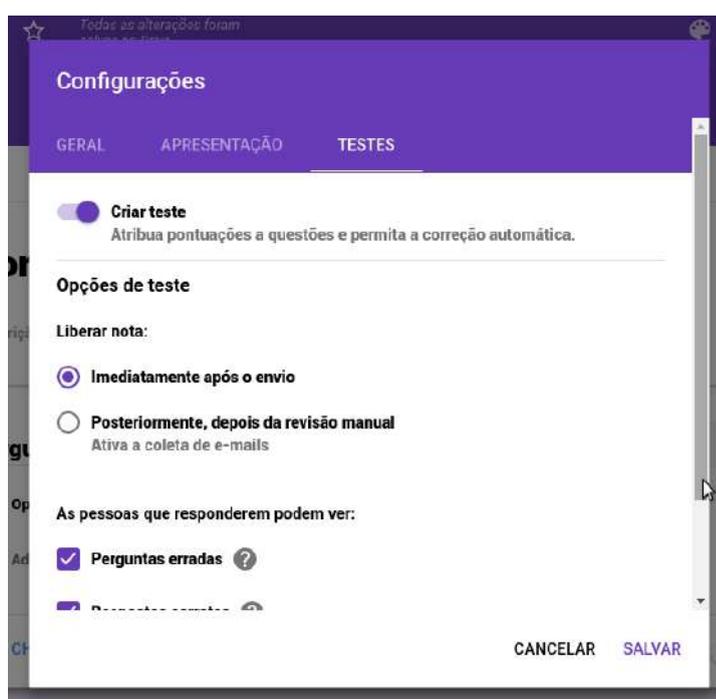
Figura 6. Página inicial do *Google formulários*



Fonte: [google.com/formulário](https://google.com/formulário)

A ferramenta permite que o professor crie questões com coleta de respostas em 11 estilos diferentes, entre eles: múltipla escolha, resposta curta, grades de seleção e envio de documentos anexos, além de configurar cada pergunta para entregar uma pontuação automaticamente ou ainda após a revisão manual do professor e *feedback* personalizado ao aluno, tanto para respostas corretas quanto incorretas. Vale ressaltar que este *feedback* pode incluir, além de texto, sugestões de vídeos e *links* externos.

Figura 7. Configuração de teste no *Google Formulário*



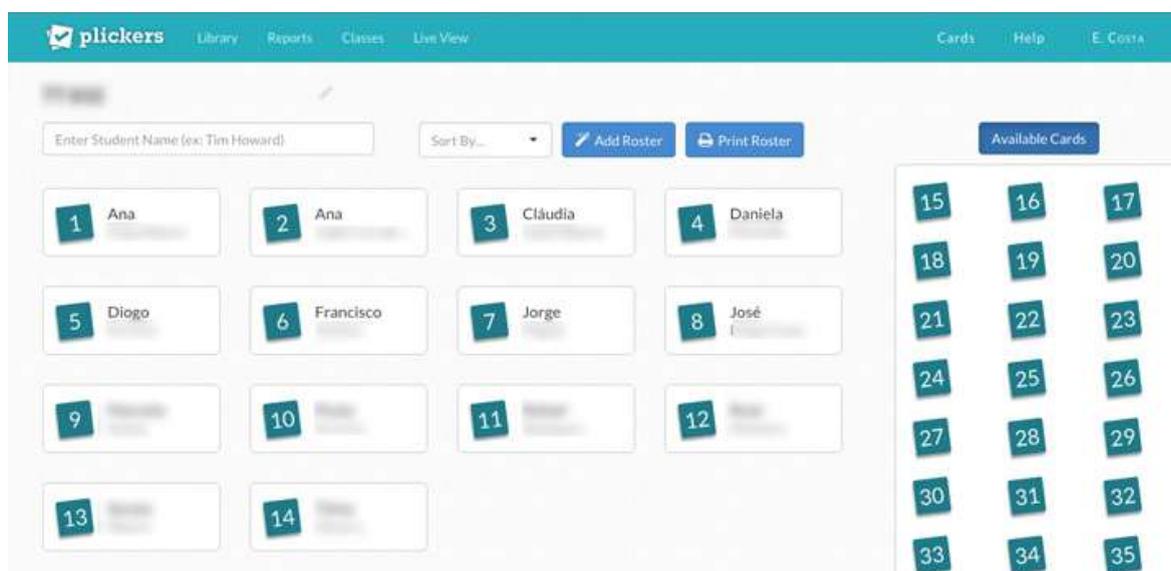
Fonte: [google.com/formulário](http://google.com/formulário)

No quesito configuração, o *Google formulários* permite a integração com outras ferramentas *on-line*, como *Google Classroom* e *Google Sites* ampliando o potencial da ferramenta, colaboração em tempo real com outros professores para uma construção conjunta, inserção de cronômetro e arquivos de áudio, envio de e-mail automático ao aluno após o preenchimento com informações personalizadas, gráficos automáticos com atualização na medida em que recebe novas respostas, além de gerar uma planilha com todos os dados de preenchimento com recibos de data e horário.

**4. *Plickers*:** É um aplicativo para celulares *Android* e *IOs* disponível na versão *web*, de administração de perguntas rápidas, que permite ao professor escanear as respostas e conhecer em tempo real a compreensão dos alunos sobre o assunto abordado.

Dentro do ambiente, o professor cria suas perguntas e em seguida, gera códigos automáticos por aluno, que são identificados no aplicativo por uma sequência numérica e nome, os quais devem ser impressos e entregues individualmente durante a aula.

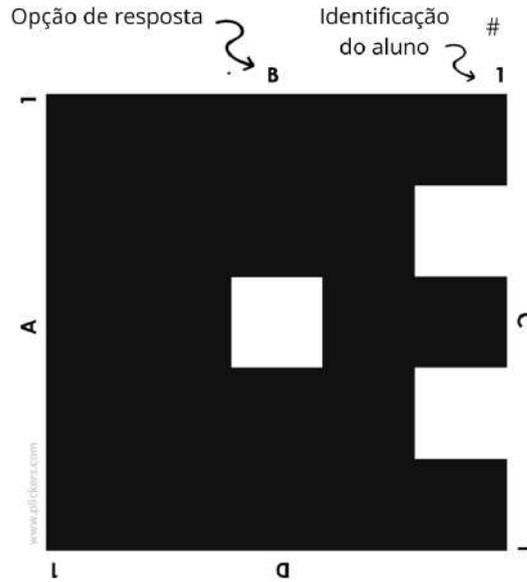
Figura 8. Página de construção de *cards* do *Plickers*



Fonte: Plickers.com

Cada código possui um número que representa o aluno no ambiente do *plickers* para o professor e a orientação da posição adequada para cada opção de resposta, como mostra a figura.

Figura 9. Exemplo de código no *Plickers*



Fonte: Plickers.com

Ao lançar as perguntas no quadro com ajuda de um projetor, os alunos poderão mostrar os códigos na posição que corresponde à sua resposta e o professor, com a ajuda de seu aparelho celular, escaneia as impressões com auxílio do aplicativo *Plickers*. Automaticamente as respostas serão computadas por aluno, gerando gráficos que são atualizados em tempo real ao professor.

Figura 10. Exemplo de leitura de códigos do *plickers*



Fonte: Plickers.com

É importante mencionar que na pesquisa realizada por Santos, Nicot e Marquês (2020), o *Plickers*, com toda a sua estrutura e sistematização, contribuiu na ascensão da prática de avaliar, apoiou na análise e ampliou novos encaminhamentos em sala. Para eles,

A utilização do Plickers propiciou apoio na sistematização de dados sobre a aprendizagem dos alunos, contribuindo na dinâmica do processo de avaliação da aprendizagem. Algumas vezes, a avaliação é uma etapa ríspida e geradora de muita tensão e descontentamento, o que não ocorreu na atividade devido à interatividade da ferramenta. O aplicativo é versátil e possui aceitação entre os alunos, transformando a sala de aula num ambiente diferenciado para avaliar, pois, além do objetivo proposto para o trabalho, conseguiu-se realçar discussões em pares e grupos em sala, estimulou os alunos na participação das tarefas, tornando o momento em algo espontâneo e colaborativo; um verdadeiro ambiente de aprendizagem. (p. 162)

Toda informação gerada pela tecnologia precisa da análise do professor. Enquanto tradicionalmente o docente precisa corrigir questões individuais de cada aluno, existem ferramentas que podem fazer isso, deixando à ele mais tempo para analisar as necessidades de sua turma e propor estratégias de ensino com foco no objetivo de ensino.

## **2.2 - TEMPO E TECNOLOGIA: QUE RELAÇÃO COM A AVALIAÇÃO?**

As tecnologias educacionais contribuem com a otimização do tempo do docente que é uma das variáveis mais importantes no mundo da educação. Os docentes são remunerados por quanto tempo passam com uma turma, os temas de estudo são organizados por planos de aula baseados em semestres, bimestres, os diplomas são expedidos com base na carga horária cursada. Carga horária, ano letivo, hora/aula são termos tão comuns que acabamos nem percebendo a que exatamente eles se referem: tempo, que não é o tempo de antigamente, pois a dimensão digital traz ao tempo uma nova configuração na qual a situação de ensinar, aprender e avaliar, antes tarefas simultâneas e pontuais, agora tem sua sincronicidade desafiada.

Junto a isso, o mundo digital traz consigo uma explosão de informações e de conteúdos produzidos e armazenados em velocidade vertiginosa, o que vai impactar diretamente nossa atenção. De acordo com Filatro e cavalcanti (2018), há um problema nesta situação tendo em vista que “a atenção humana é um recurso finito, assim como o tempo é inelástico e a quantidade de informações que as pessoas conseguem administrar individualmente tem representado uma sobrecarga cognitiva” (p. 81). As autoras explicam que “embora a informação continue a crescer, a atenção permanece como um recurso fixo, simplesmente porque prestar atenção significa gastar tempo e a natureza não expande o tempo de vida para dar conta das informações disponíveis” (p. 81-82). Ou

seja, na medida que a quantidade de informações aumenta, menos conseguimos prestar atenção em tudo.

Por esta razão, a educação pode ter dificuldades em capturar e manter a atenção dos alunos, tendo em vista os novos letramentos e novos recursos digitais. Na proposta tradicional, a atenção sempre foi capturada e mantida por leis educacionais obrigatórias, pelo medo do fracasso, da punição e da desaprovação e com as mudanças culturais trazidas pelo avanço do que é digital, essa lógica tem se invertido: hoje em dia é o professor quem precisa ganhar a atenção dos alunos entre tantos outros estímulos digitais concorrentes.

A nova geração de jovens, conhecida como Geração Z, Nativos Digitais, Geração I, entre outros termos, possui “necessidade de velocidade” (FILATRO E CAVALCANTI, 2018, p. 84). Eles são capazes de realizar processos diferentes em velocidades maiores que da geração anterior, em especial pela demanda da tecnologia digital (FILATRO E CAVALCANTI, 2018, p. 84) e esta necessidade se manifesta, em ambientes de aprendizagem. Para as autoras, a essa nova geração é capaz de explorar “randomicamente estruturas hipertextuais, caminhos aleatórios e fazerem novas conexões, de modo linear, passo a passo, em vez de se manterem restritas em um único percurso” (p. 86), como se pretende na educação tradicional.

Por conta disso,

Parece absurdo pensar que os alunos queiram manter os olhos fixos em um professor ou no quadro-negro à frente enquanto podem surfar na web, interagir nas redes sociais e usufruir dos inúmeros aplicativos disponíveis, respondendo aos estímulos engajadores das mídias que lutam ferozmente para atrair sua atenção. (FILATRO E CAVALCANTI, 2018, p. 87)

Esta afirmação nos leva a pensar que podemos ter na educação uma espécie de atenção parcial, onde os alunos dividem o foco entre os professores e tarefas enquanto se conectam a jogos, surfam na internet, batem papo em aplicativos de comunicação, escutam música ou lêem uma notícia. Tudo isso, alternando rapidamente as telas do seu dispositivo para minimizar qualquer perda de tempo.

Vale ressaltar que estes jovens, nascidos em uma cultura de excesso de informações e diversidade de conteúdos, desenvolvem recursos de gerenciamento dessas informações que muitas vezes espanta os mais velhos (FILATRO E CAVALCANTI, 2018). No Brasil, de acordo com a pesquisa TIC Educação 2017, o aprendizado a respeito do uso da Internet por jovens, por exemplo, ainda está muito ligado a experiências autodidatas.

Segundo o estudo, 80% dos alunos de escolas públicas e privadas do país aprenderam a usar a Internet sozinhos. (Comitê Gestor da Internet no Brasil [CGI.br], 2017).

Sobre isso, é pertinente mencionar que a experiência de aprendizagem remetida ao "autodidatismo", está numa perspectiva heutagógica, na qual as pessoas, fazendo uso do potencial das tecnologias digitais, podem escolher o que deseja aprender de modo personalizado, ou seja, no horário, local e ritmo que for mais conveniente e de acordo com seu estilo aprendizagem. De acordo com Filatro e Cavalcanti (2018), o termo surgiu a partir da definição de Hase e Kenyon (2000) sobre a autoaprendizagem e conhecimento compartilhado e vem do grego *heuta* = próprio + *agogus* = guiar, conduzir, educar.

Nesta perspectiva, as pessoas não apenas consomem, mas também produzem e compartilham conhecimentos por meio de tecnologias. A geração nascida pós-década de 1980 e já criada em uma cultura tecnológica é naturalmente propícia a práticas educacionais abertas.

### **2.3 - AVALIAÇÃO E TECNOLOGIAS DIGITAIS EM MATEMÁTICA**

Falar sobre avaliação em matemática com uso de tecnologias digitais não é tarefa simples. O maior desafio em argumentar sobre esta temática é discorrer sobre o novo, por ainda estar em estágio de incubação, cheio de potencialidades e perigos.

No campo da matemática, a maioria dos professores ainda acredita na transmissão de informações, em passo-a-passo e conceitos a serem decorados e reproduzidos fielmente. Ou seja, a prática pedagógica está arraigada na ideia do professor ser o centro do conhecimento e o aluno um receptor e “tem preservado fortes laços com idéias de fracasso escolar, de sacrifício, de punição, impondo aos alunos uma obediência cega às definições, aos algoritmos, etc.” (RUIZ e BELLINI, 2001, p. 12). No campo da avaliação, a escola ainda é marcada por práticas avaliativas pautadas na mensuração do desempenho e da disciplinarização do aluno (NACARATO, 2010).

De acordo Tatto e Scapin (2004), a ideia de que a matemática é difícil ou ainda que apenas o professor (mestre) domina estes conhecimentos, possui causas históricas, passadas de geração a geração, de forma consciente ou inconsciente. Voltar a atenção para

o passado com o intuito de compreender como se constitui essa relação com a matemática é importante para que se entenda a atualidade.

Reconstruir trajetórias históricas de práticas de avaliação da matemática escolar é, portanto, além de um desafio, uma necessidade, por possibilitar indagar as singularidades de uma remota cultura escolar que nos leva a compreender o presente, situando o que mudou, ou não, em relação às formas de avaliar o desempenho dos alunos em matemática. (PINTO, 2008, p. 40)

De acordo com Albuquerque (2012), a cultura de avaliação em matemática que se tem hoje, que classifica e pune o aluno, foi construída ao longo dos anos e vem se adequando às necessidades de todo contexto escolar. Neste modelo, negar este padrão de avaliação excludente, é uma ruptura com o passado, para muitos, inaceitável.

Tatto e Scapin (2004) apresentam explicações filosóficas que começam com a Aritmética e a Geometria sendo consideradas ciências no Séc. VI a. C e que as pessoas que gostariam de pertencer ao Instituto de Pitágoras, deveriam passar por duas provas: Na primeira, o candidato deveria passar a noite em uma caverna, crente de que lá existiam monstros e aparições e na segunda, ele deveria ficar 12 horas trancado em uma cela na tentativa de descobrir qual a explicação para determinado símbolo matemático e após isso, eram conduzidos a uma sala com a presença daqueles que já faziam parte do instituto, os quais tinham a ordem de zombarem daquele que não conseguisse.

Os autores citados explicam que tais candidatos se sentiam humilhados, com raiva e, após serem expulsos, se retiravam envergonhados e acabavam por se tornarem inimigos irreduzíveis da ordem. A história mostra que, assim como os candidatos pitagóricos, muitos alunos de hoje passam por avaliações com o intuito de serem examinados para, então, serem promovidos ou não à série posterior. Sobre isso, Lima e Carvalho (2012, p. 92), comentam que o professor [...] “sendo o detentor do saber e o dono da verdade dentro de uma sala de aula, dirige a aprendizagem do aluno, o qual se reduz a mero receptor de informações que devem ser armazenadas na memória para depois serem devolvidas nas provas da mesma forma como foram ensinadas”

Albuquerque (2012) já discursa sobre o final do século XX, destacando uma escola totalmente seletiva, com a demarcação do ensino primário e secundário, cujo ingresso na escola secundária era sonho de muitos e realidade de poucos. Além disso, as provas eram elaboradas com o intuito de aprovar o mínimo possível, pois o Estado não oferecia condições para que as escolas recebessem um número significativo de estudantes.

Outra característica histórico-cultural é manifestada pela forma como eram elaboradas estes exames e o rigor como eram aplicados. O conteúdo exigido era demasiadamente extenso e os alunos tinham que demonstrar seus conhecimentos por meio de resoluções mecânicas que exigiam um raciocínio rápido [...]. O examinador tinha toda sua atenção voltada para a resposta final que definiria o número de erros, acertos e poucas vezes considerava meia questão. (ALBUQUERQUE, 2012, p. 42)

O modelo de avaliação utilizado não se encontra em um passado tão distante. Nesta perspectiva, como herança histórica, pode-se dizer que na atual formação de jovens, há alguma competência em operar números, mas sem qualquer apreço pela matemática como ferramenta, e, menos ainda, sem qualquer reconhecimento do poder de expressão e de abstração dela. A fraca formação em matemática implica em pouco desenvolvimento técnico e científico na chamada sociedade da informação.

Embora esta seja a realidade do ensino e da avaliação em matemática nas atuais salas de aula, se torna cada vez mais necessária em nosso dia a dia, especialmente em uma civilização de bases tecnológicas. A exemplo, podemos citar as principais inovações tecnológicas dos últimos anos, como os serviços de streaming (Netflix e Spotify) e as redes sociais (Facebook e Instagram) que "advinham" o que desejamos ver e ouvir. Para alcançar tal precisão, essas plataformas se baseiam em equações e cálculos de probabilidade (Portal O Globo Sociedade, 2018)(UNIVERSIDADE VEIGA DE ALMEIDA, 2018).

Além disso, os serviços de busca na internet, cidades inteligentes, reconhecimento facial e localização, estão relacionados a combinação de análise de dados e aplicação de fórmulas matemáticas (UNIVERSIDADE VEIGA DE ALMEIDA, 2018). Ou seja, pode-se dizer que a matemática caminha lado a lado com o avanço das tecnologias digitais. No entanto, em consonância com Mendes e Gonçalves (2007), muitas pesquisas apontam que a matemática ensinada nas salas de aula, não corresponde às necessidades dessa nova sociedade.

Para muitos, a avaliação em matemática é um simples hábito de aplicar provas para atribuir notas. “O professor passa o fim-de-semana corrigindo provas. Chega na segunda-feira, entrega as notas na secretaria, vai para a sala de aula, vira a página do diário e começa vida nova. Para que serviu a avaliação?” (VASCONCELOS, 2001, p.21)

Hoffmann contribui com esta afirmativa ao dizer que

A resistência dos professores em termos de mudar a sua prática, dá-se conta do prejuízo causado aos estudantes, precisa ser analisada do ponto

de vista das suas concepções construídas por eles ao longo de sua vida enquanto estudantes e em termos das influências teóricas sofridas (HOFFMANN, 2005, p. 72)

Ferreira (2002) reporta-se a essa questão e afirma que a maneira leviana de se confeccionar as provas em matemática, corrompe definitivamente o sistema escolar. Ela ainda aponta a grande insatisfação dos alunos quanto aos instrumentos de avaliação. De acordo com Mendes e Gonçalves (2007), muitas pesquisas apontam que a matemática ensinada nas salas de aula, bem como a metodologia utilizada, não corresponde às necessidades dos alunos. Sobre isso, Albuquerque (2012) afirma que

A prática avaliativa que emerge de um ensino que prima pela memorização de teoremas e a reprodução de técnicas de resolução de exercícios matemáticos acaba por se limitar a procedimentos que não vão além de provas, tão conhecidas como classificatórias e excludentes (ALBUQUERQUE, 2012, p. 47).

Em consonância com Luckesi (2011), estamos necessitando de “aprender a avaliar”, pois que, ainda, estamos mais examinando do que avaliando. Para ele, nosso senso comum, na vida escolar, é de examinadores e não avaliadores. Então, precisamos sempre estar aprendendo a avaliar, dado que as pessoas estão sempre modificando sua forma de aprender.

Por este motivo, entre nós, educadores, é necessário investir na aprendizagem da avaliação. Para Luckesi (2011), essa é uma habilidade que precisamos adquirir haja vista que hoje, repetimos com nossos educandos o que aconteceu conosco, ou seja, “como estudantes fomos examinados, agora examinamos” (LUCKESI, 2011, p. 30).

Ainda assim, é perceptível que novas práticas de avaliação vêm sendo incorporadas, pouco a pouco, nas salas de aula, em oposição ao modelo tradicional, com uso de tecnologias. Fazendo uso das palavras de Miskulin (2009), é necessário afirmar que as tecnologias da informação e comunicação (TICs) pressupõem novas formas de gerar, dominar e disseminar o conhecimento. Para a autora,

Com o crescente desenvolvimento nos campos da ciência e da tecnologia, por meio de pesquisas sobre realidade virtual, torna-se inaceitável que a educação seja pautada no modelo tradicional de ensino. O desenvolvimento tecnológico proporciona uma nova dimensão ao processo educacional, a qual transcende os paradigmas ultrapassados do ensino tradicional, pontuado pela instrução programada, transmissão de informações e “treinamento” do pensamento. (p. 153-154)

Vale ressaltar Aragão (2006), pois, a inovação na sala de aula é uma resposta criativa e bem-sucedida a uma situação-problema. O seu ponto de partida deve ser, portanto, o corpo discente, suas necessidades e possibilidades. É fundamental, também, conhecer as possibilidades dos alunos, para que esta tarefa seja bem sucedida, sendo este um aspecto balizador do trabalho do professor. A aceitação e a adesão a uma nova proposta de avaliar dependerá daquilo que os discentes têm condições de realizar, ponderando os recursos temporais e materiais disponíveis.

É oportuno ressaltar que para Hoffmann (2005), a maior polêmica que se cria, hoje, em relação a uma perspectiva inovadora da avaliação, uma avaliação que efetivamente melhor retrate a realidade da sala de aula, diz respeito à questão da melhoria da qualidade de ensino e da aprendizagem. Não há possibilidade de mudanças se não alterarmos a base, ou seja, nossa perspectiva de ensino, avaliação e aprendizagem, onde todos os sujeitos do processo desempenhem seus papéis de forma ativa e participativa, mudando o protagonismo individual do professor como único detentor de conhecimento.

É preciso que haja uma comunicação em sala de aula em que os tempos e espaços sejam valorizados de forma positiva, pois se almejamos uma nova proposta formativa é necessário, que haja a desconstrução do paradigma transmissor, onde o livro didático seja única fonte de conhecimento e se construa um novo olhar pautado em um novo paradigma que dê conta das necessidades formativas emergentes.

É verdadeiro dizer que se propomos metodologias de ensino inovadoras objetivando acompanhar os avanços de uma sociedade tecnológica, também é necessário que os processos avaliativos tenham atualização, caso contrário, irão divergir do cenário sociocultural escolar que estamos construindo, ou seja, há necessidade de práticas avaliativas com uma abordagem diferenciada, que possibilite comunicação valorizando o processo e o feedback, vislumbrando o perfil da educação do século XXI.

Sobre isso, Imbernón (2000) afirma que a inovação educativa requer novas e velhas concepções pedagógicas e uma nova cultura profissional forjada nos valores da colaboração e do progresso social. “Para a educação do futuro, as características históricas da educação são consideradas insuficientes, embora não se discuta que sejam necessárias” (IMBERNÓN, 2000, p. 13)

## **CAPÍTULO 3 - O CAMINHO PERCORRIDO: AÇÕES METODOLÓGICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA**

Tendo como base as intenções desta pesquisa, optou-se por realizar um estudo de caso, na perspectiva de Stake (1995), que é o estudo da particularidade e da complexidade de um simples caso. O caso pode ser considerado intrínseco e exploratório, no qual o interesse primordial do pesquisador está nas características exclusivas e específicas de um determinado professor, em relação ao qual se pretende efetuar uma descrição para obter um retrato. A preocupação restringe-se à compreensão do caso ao invés de concentrar-se em um conceito ou teoria.

É válido ressaltar que, para Yin (2015), o estudo de caso é usado para contribuir ao conhecimento dos fenômenos individuais, grupais, organizacionais, sociais, políticos e relacionados. Neste contexto, o propósito do caso será descrever o funcionamento, contornos e processos principais de avaliação em matemática com uso de tecnologias, levado a cabo pelo professor. O nível de complexidade será simples, pois a investigação aborda um caso único e a unidade de análise será holística (YIN, 2015).

### **Quadro 1. Projeto do estudo de caso**

<b>Holístico: Única unidade de análise</b>
Caso: professor de matemática, atuante em escola pública, realiza avaliações com características formativas e com auxílio de recursos tecnológicos nas aulas.

Fonte: Elaborado pela autora

A natureza da pesquisa poderá ser considerada qualitativa, que de acordo com D'Ambrósio (2004), lida e dá atenção às pessoas e às suas ideias, procura fazer sentido de discursos e narrativas que estariam silenciosas.

Partindo da premissa de que, durante a investigação, foi descrito o modo de avaliação em matemática do professor participante com uso de tecnologias, entendeu-se que esta metodologia seria a que melhor atenderia a pesquisa.

### **3.1 Cenário da pesquisa**

A investigação foi realizada no período de 2018 a 2019, com um professor de matemática de turmas do ensino médio de uma escola pública estadual do Pará. Essa escola possui 47 professores, com um quantitativo de 1.188 alunos matriculados na modalidade de ensino integral, divididos em 33 turmas com 36 alunos cada. A escola

possui 12 salas de aulas, laboratório de informática com 17 equipamentos funcionando com internet disponível, biblioteca, auditório e quadra poliesportiva. É válido ressaltar que na escola existem diferentes ambientes com roteadores de internet, oportunizando o acesso aos alunos.

É pertinente dizer que a escola participou, durante o ano de 2018, de um projeto intitulado SEDUTEK: Tecnologia para Educação. O projeto foi uma iniciativa da Secretaria de Estado de Educação do Pará - SEDUC e uma das ações do Programa de Melhoria da Qualidade e Expansão da Cobertura da Educação Básica, que visava dispor das ferramentas do Google para Educação no ambiente escolar. O Objetivo foi criar condições mais eficientes de comunicação entre os protagonistas da comunidade educacional, garantindo a segurança das informações, ajudando no desenvolvimento do trabalho no dia a dia, dinamizando e diminuindo o tempo com que as atividades seriam feitas, bem como a melhora da educação por meio de ações focadas na colaboração e produtividade.

Foi neste âmbito que o professor participante foi selecionado. O mesmo possui 37 anos de idade e 11 anos de serviço, é licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Pará, atua no 1º, 2º e 3º do ensino médio da referida escola e participou de diferentes cursos de formação continuada sobre o uso de tecnologias para a educação. A partir da execução do projeto SEDUTEK, o professor participante começou a experimentar novas possibilidades de ensino e avaliação a partir dos recursos digitais disponíveis.

A turma escolhida para acompanhamento foi a 202 - 2º ano do ensino médio - por esta ser a turma na qual o professor desenvolve ações de teste no que se refere a avaliação com tecnologias. No período da investigação, o assunto tratado pelo professor foi Trigonometria, conteúdo previsto no currículo escolar da instituição.

Vale ressaltar que a organização da turma foi em grupos de 4 a 6 alunos desde o início do ano letivo e os grupos foram criados via sorteio pelo professor.

A escolha da escola e do professor se deu por conveniência dos critérios: 1. A escola participou de projetos de tecnologia e dispunha dos recursos necessários; 2. O professor realizava avaliações com características formativas auxiliado por tecnologias; 3. O professor e direção da escola disponibilizaram-se para participar na pesquisa; 4. Facilidade de acesso da pesquisadora.

No que diz respeito aos procedimentos, a pesquisa seguiu o percurso patente no quadro abaixo:

**Quadro 2: Síntese das fases metodológicas da pesquisa**

<b>Fase 1</b>	<b>Fase 2</b>	<b>Fase 3</b>	<b>Fase 4</b>	<b>Fase 5</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Estudos teóricos;</li><li>• Análise das leituras;</li><li>• Delimitação do problema;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Definição das questões de pesquisa;</li><li>• Organização da metodologia de pesquisa</li><li>• Definição da matriz de pesquisa</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elaboração dos instrumentos da coleta de dados</li></ul>	Ação em campo <ul style="list-style-type: none"><li>• Entrevista;</li><li>• Observações;</li><li>• Levantamento de documentos/arquivos/ferramentas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Organização e tabulação dos dados;</li><li>• Análise dos dados</li></ul>

Fonte: Elaborado pelos autores

Durante a fase 1, foram selecionados diferentes artigos sobre os temas Avaliação em Matemática; Avaliação formativa; Avaliação com uso de tecnologias; Tecnologia e Avaliação em Matemática com busca no portal de periódicos da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). Os textos contribuíram com a delimitação do problema de pesquisa e organização das questões de pesquisa desta investigação.

Na fase 2, tendo as questões de pesquisa já estruturadas bem como o levantamento dos estudos mais relevantes nesta área, foi possível construir uma matriz de investigação com a definição dos principais objetos de pesquisa e respectivas dimensões associadas e, conseqüentemente, organizar a metodologia de pesquisa que melhor respondesse às questões de investigação.

É oportuno mencionar que o primeiro momento da pesquisa se deu em uma conversa informal com a gestão escolar da escola e professor com o intuito de fazê-los conhecer a proposta de pesquisa. Segundo González Rey (2005), “é precisamente no processo de criação de tal cenário que as pessoas tomarão a decisão de participar da pesquisa e o pesquisador ganhará a confiança e se familiarizar com os participantes e com o contexto em que vai desenvolver a pesquisa” (p. 83).

Os recursos elaborados na Fase 3 foram:

- Matriz e guião de entrevista;
- Matriz e guião de observação das aulas;

A Fase 4 consistiu na recolha de dados através da entrevista ao professor e observação das suas aulas. A observação revestiu-se de uma ação de coleta de dados muito importante, cujo objetivo foi agregar informações sobre o ambiente das aulas, às relações estabelecidas na sala de aula, o comportamento dos alunos e do professor com a turma, as

atividades de avaliação e utilização de recursos tecnológicos, entre outros elementos presentes na matriz de investigação.

As observações tiveram carácter sistemático, com distância entre a pesquisadora e o fenómeno observado, com roteiro categorizado do que se intencionou registrar (NASCIMENTO,2008, p.176) e de natureza contextual e comportamental. Tais observações ocorreram ao longo de um bimestre letivo, com encontros semanais de acordo com a disponibilidade do professor e horário de aula da turma como mostra o quadro abaixo:

**Quadro 3. Resumo de observações**

Período	Obs	Desenvolvimento da aula		Recursos utilizados		tipos de tarefas	
		Inicia com revisão	Inicia com conteúdo novo	Livro didático	Digitais	Individuais	Grupo
Mês 1	Obs 1	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim
	Obs 2	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim
	Obs 3	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim
	Obs 4	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim
Mês 2	Obs 1	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim
	Obs 2	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim
	Obs 3	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim
	Obs 4	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não
Mês 3	Obs 1	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não
	Obs 2	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim
	Obs 3	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim
	Obs 4	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim

Fonte: Elaborado pela autora

As observações realizadas consideraram o desenvolvimento das aulas e tipos de tarefas, para entender a percepção de avaliação adotada pelo professor e os recursos utilizados, para entender como se dá a inserção das tecnologias no processo de avaliação

Para a execução, a matriz de investigação utilizada foi adaptada do Projeto Avaliação e Ensino na Educação Básica em Portugal e no Brasil: Relações com as Aprendizagens (AERA)<sup>6</sup> sobre os seguintes objetos e dimensões:

<sup>6</sup> Projeto de pesquisa, do Programa Geral de Cooperação Internacional, entre UFPA e Universidade de Évora (Portugal) e financiado pela CAPES/FCT

#### Quadro 4. Matriz de investigação

Objeto: Práticas de avaliação

Dimensões	Aspectos em análise
<b>Ferramentas tecnológicas e processos avaliativos</b>	Aplicativos como ferramentas de avaliação
	Modalidades de avaliação: Formativa, somativa
	Dinâmicas de avaliação: autoavaliação e avaliação por pares
	Utilização do <i>feedback</i> por parte dos alunos e do professor
	Funções da avaliação: para melhorar, para ajuizar, para clarificar, para classificar, para verificar
	Papel do professor e dos alunos
<b>Potencialidades das ferramentas tecnológicas de avaliação</b>	Benefícios e dificuldades/limitações das ferramentas para o professor e alunos
	Papel do uso das ferramentas para a aprendizagem e avaliação
	Limitações das ferramentas para avaliação

Fonte: Elaborado pela autora e adaptado do Projeto AERA

### 3.2 - A plataforma utilizada pela instituição

A plataforma utilizada pela instituição lócus da pesquisa foi o *Google for Education*, adotada via orientação da SEDUC no início de 2018 e disponibilizada para a comunidade educacional sem tempo limite.

Anterior à adoção da plataforma, a instituição não havia tido contato com nenhuma outra plataforma e por isso, a SEDUC disponibilizou aos professores um curso de formação continuada para uso dos recursos disponíveis no *Google for Education*, com carga horária de 40 horas, que fora realizado com encontros semanais durante todo o ano letivo. O curso foi desenvolvido na modalidade presencial e os cursistas tiveram a oportunidade de vivenciar a plataforma tanto na posição de alunos como de professores. Entre as atividades do curso, estava a oficina de uso do *Google formulários* para coleta de dados e avaliações.

Durante o curso de formação continuada, os professores receberam apoio pedagógico da equipe de formadores do projeto SEDUTECH para a execução das aulas com

uso das ferramentas conhecidas e para apoiar as tarefas dos professores em caso de necessidade.

O curso de formação e o suporte pedagógico presencial na sala de aula oportunizaram aos professores o amadurecimento para o uso técnico dos aplicativos disponíveis, seleção com maior propriedade dos recursos adequados às aulas elaboradas e curiosidade para testar novas possibilidades de uso das ferramentas no ensino e na avaliação.

## **CAPÍTULO 4 - RESULTADOS E DISCUSSÕES: O CASO ESTUDADO**

Os resultados desta investigação são apresentados neste capítulo tendo em vista seus objetivos. A entrevista com o professor e as observações realizadas na sala de aula trouxeram informações que são descritas a seguir juntamente com a discussão com a bibliografia pertinente.

### **4.1 - Pesquisa com o professor: entrevista**

Como descrito na seção anterior, a entrevista com o professor foi guiada seguindo duas dimensões distintas e interligadas entre si: 1. Ferramentas tecnológicas e processos avaliativos; 2. Potencialidades das ferramentas tecnológicas de avaliação.

No que se refere à primeira dimensão, “Ferramentas tecnológicas e processos avaliativos”, o professor utiliza, além do *datashow*, aplicativos que funcionam on-line, especialmente *Google formulários* e *Kahoot*. Para ele, *são ferramentas simples e que otimizam muito o tempo*.

No que se refere à modalidade de avaliação utilizada pelo professor (se formativa ou se somativa), ele não soube responder especificamente por não conhecer com muita clareza acerca destes conceitos. No entanto, foi possível perceber que sua percepção possui características de avaliação formativa:

Essa avaliação feita em sala, é mais para provocar interesse, para ajudar o aluno a aprender. Quando isso acontece, eu percebo a mudança no comportamento, na relação com os colegas, então vejo essa avaliação como um resgate. Eu considero a avaliação em sala como a mais importante por conta disso. Tenho exemplos de alunos desinteressados, que quando começaram a fazer trabalhos em grupo, desafios, e ter resultados com a ajuda que damos a eles, obtiveram uma mudança radical. (Professor Participante da pesquisa, 2019). Legal

As observações realizadas na sala de aula contribuíram para ter melhor entendimento da compreensão do professor no que se refere à avaliação em matemática, que deve ser processual com possibilidades de avanços diariamente ao aluno que é o produto do processo de ensino e aprendizagem e que adiante será detalhado. Nas palavras do professor a avaliação dita ao aluno é a parte inicial de um processo e não o resultado, o que coaduna com a perspectiva formativa validando que, a utilizar os recursos tecnológicos podem contribuir com o processo de avaliação das aprendizagens em matemática de maneira significativa e conjunta.

Sobre os papéis que são assumidos na sala de aula, especialmente com uso das tecnologias digitais, o professor afirma que

São assumidos naturalmente. Eu tenho consciência que muitos alunos assistem aulas no YouTube, por exemplo, em casa, no celular. O que eu faço com eles na sala de aula então? eu acompanho, oriento. Eu tenho que estar no meio: entre o que eles aprendem e o que é realmente importante naquele momento. Já os alunos têm um papel duplo, de aprender mas também de ensinar. Em nossos desafios isso fica bem nítido: existem aqueles que “sabem mais”, se preparam melhor, e aqueles que nem tanto, então eles se ajudam. Às vezes nem precisam de mim. Mas eu estou ali, acompanhando, orientando, dando um empurrãozinho pra eles fazerem melhor. Mas é tudo natural. Com a tecnologia isso vai acontecendo e quando nós percebemos, já assumimos um papel diferente (Professor Participante da pesquisa, 2019)

Lima e Moura (2015) afirmam que o mundo moderno requer um docente que promova discussões nas aulas, que estimule o protagonismo dos alunos e seja mediador de crianças e jovens, os quais ensinam a si mesmos e aos outros, de igual modo como descrito na fala do professor. Moran (2018) afirma que o papel do professor, hoje, é muito mais amplo e complexo. Não está centrado apenas em transmitir informações de uma área específica, ele é principalmente *designer* de roteiros personalizados e grupais de aprendizagem e de avaliação.

Moran (2018), define esse papel como “articulador das etapas individuais” (p. 14). Para ele, a função do professor é acompanhar, mediar, analisar processos, resultados, lacunas e necessidades a partir dos percursos realizados pelos alunos.

Logo, as potencialidades das ferramentas tecnológicas de avaliação são diversas porque não disputam com o professor e sim o acompanham na mediação das aprendizagens, visto que, um jogo on-line, por exemplo, pode contribuir de forma significativa para que aluno estimule seu raciocínio lógico, aprenda e obedeça a regras e assim crie novas perspectivas. A naturalidade das tecnologias em sala de aula destacada

pelo professor entrevistado pode ser associada ao fato de inferir que a condução da aula e o aceite da proposta pelos alunos não se faz de forma impositiva e sim de maneira participativa com aluno, professor e tecnologia sem hierarquias.

Em resposta à quarta questão norteadora desta investigação, podemos considerar, a partir da fala do entrevistado, que o professor é um arquiteto do conhecimento, que mostra aos alunos que há diferentes possibilidades de aprender e que as tecnologias digitais podem estimular essas ações. Cabe ao professor perceber qual a melhor forma de utilizá-las. Neste aspecto, os papéis assumidos pelo professor e alunos no processo avaliativo com ferramentas tecnológicas se mostraram espontâneos e provocativos respectivamente.

Sobre a segunda dimensão, Potencialidades das ferramentas tecnológicas de avaliação, ao ser questionado sobre os benefícios do uso dessas tecnologias na sala de aula ele aponta que “Não precisa de papel e aproveitamos melhor o nosso tempo, principalmente na coleta de resultados, tudo mais rápido, na verdade é imediato”. A afirmativa do professor conversa claramente com a discussão realizada no item 2.2 deste trabalho, que discute sobre tempo e atenção, especificando ainda mais a necessidade de se organizar/economizar melhor o tempo de hoje nas aulas e avaliações.

Ao tratar das dificuldades ou limitações das ferramentas e/ou uso delas para avaliação, ele explica que o maior problema está, hoje, nos aparelhos. Todos os recursos que ele utiliza podem ser acessados pelo celular, porém, nem todos os alunos possuem. É a minoria, mas isso acaba dificultando algumas ações. Embora na escola exista laboratório de informática com equipamentos e conexão de internet, às vezes está ocupado e isso acaba limitando o trabalho a ser realizado. Sobre a aplicabilidade dos recursos para suas atividades, segundo o professor: “Nunca tive problemas, eu conheço as ferramentas e sei o que elas fazem, então depende de mim o sucesso da atividade. Eu me organizo e vejo a melhor forma de adequação para tudo funcionar bem. tem dado certo”.

A afirmativa esclarece a primeira questão norteadora desta investigação, tendo em vista que a maneira como a tecnologia irá contribuir com o processo de avaliação irá depender do objetivo do professor no momento.

Outro elemento importante para esta investigação é referente aos critérios de escolha. Como o professor escolhe as ferramentas que vai utilizar? quais critérios ele utiliza? Quando indagado sobre isso, ele responde que:

Primeiro eu penso no meu objetivo. Existem aplicativos para tudo hoje em dia, mas eu escolho o mais adequado para minha atividade naquele momento. Depois, é importante que ele seja gratuito. Não posso exigir dos alunos que eles paguem por um aplicativo. Isso seria uma grande barreira para fazer esse trabalho com tecnologias. Depois, penso que precisa ser simples. Já vi muitos aplicativos confusos, cheios de informações, às vezes em outra língua. Se ele for gratuito e simples e tiver funções que me ajudem na atividade que pretendo fazer, eu utilizo. Claro, depois de testar bastante. (Professor Participante da pesquisa, 2019).

O esclarecimento do professor, ao mesmo tempo que responde a terceira questão norteadora desta investigação, se alinha com a ideia de Rodrigues (2015), ao esclarecer que a escolha do aplicativo não é a principal preocupação quando consideramos a tecnologia como veículo de avaliação. Para o autor, a primeira preocupação deve ser a forma como se pretende avaliar, para então fazer as definições de recursos, pois, existem ferramentas para praticamente qualquer propósito que se tenha.

Logo, os critérios para escolha dos aplicativos no caso analisado foram pedagógicos e técnicos porque há a definição de uma ação educativa (conteúdo a ser ministrado), planejamento e definição dos instrumentos para se ter êxito. O professor participante tem domínio e consciência do conteúdo que quer ensinar em sua aula de matemática e a partir disso elenca critérios técnicos para escolha da ferramenta tecnológica, o que inclui gratuidade e idioma do aluno. Nesse viés, suas escolhas em nossas análises são coerentes pelos critérios de eliminação que o mesmo utiliza na definição sem deixar de lado o aporte pedagógico da ferramenta e como ela ajudará e realizar sua avaliação.

Também é importante mencionar que

A primeira preocupação, então, deve ser avaliar em função do planejamento. Uma vez definidas quais habilidades e capacidades se pretende desenvolver, surge a necessidade de escolher uma ferramenta que se adapte a essas intenções. Certamente esse é um dos pontos cruciais para avaliação com tecnologias: com a flexibilidade da tecnologia, a forma de avaliar é que deve se adequar ao aluno e ao desenvolvimento almejado, não o inverso. (RODRIGUES, 2015, p. 130 - 131)

Para Moran (2018), é conveniente priorizar a utilização de aplicativos e recursos gratuitos, on-line, colaborativos e sociais. Ele esclarece que inúmeros recursos estão disponíveis para várias áreas do conhecimento. Para o autor, os bons recursos tecnológicos para avaliação precisam mobilizar os alunos de forma individual ou em grupo, dentro do momento mais adequado.

## 4.2 - Observações na sala de aula

Nesta investigação, a coleta de dados também foi realizada via observação atenta ao comportamento natural do professor com foco em suas práticas avaliativas seguindo as duas dimensões do guião de observação mencionado na seção anterior, sendo eles 1. Ferramentas tecnológicas e processos avaliativos; 2. Potencialidades das ferramentas tecnológicas de avaliação.

O conteúdo abordado pelo professor durante as observações, seguiu o cronograma:

**Quadro 5 - Cronograma de conteúdo**

Trigonometria	
Razões trigonométricas no triângulo retângulo	Trigonometria no triângulo
Seno e cosseno de ângulos obtusos	
Lei dos senos e dos cossenos	
Ciclo trigonométrico	Circunferência
Arcos congruos	
Seno, Cosseno e tangente no ciclo trigonométrico	

Fonte: elaborado pela autora

Como objetivo geral do ensino, a pretensão do professor foi oportunizar aos alunos o contato com uma matemática mais contextualizada, com apoio de tecnologias que favorecessem esse contato e apresentar estratégias para resolver problemas e fortalecer a base teórica adequada para o desenvolvimento e aplicações em áreas afins.

Para melhor compreender as descrições das observações realizadas, é importante esclarecer que, em atenção à primeira dimensão da matriz de investigação, observou-se que o professor utiliza dois aplicativos para realizar avaliações e estratégias pedagógicas diferentes: *Kahoot* para atividades presenciais e *Google formulários* para tarefas a serem realizadas em casa, fora da escola, considerando as características de cada ferramenta e que serão melhor esclarecidas adiante.

Ao iniciar uma aula, o professor sempre realizava um resgate da aula anterior com questões do tipo: “Vocês lembram o que aprendemos na última aula?” “Quais razões trigonométricas que conhecemos?”

No que se refere aos exercícios, comumente os alunos faziam uso do laboratório de informática da escola, que era reservado semanalmente pelo professor e as tarefas propostas em sua maioria, deveriam ser solucionadas em grupo.

No laboratório, a ferramenta utilizada pelo professor era o *Kahoot*. A dinâmica utilizada era a seguinte: cada aluno em um computador com acesso ao *Kahoot* enquanto o professor projetava cerca de 10 questões no quadro usando a ferramenta. Os resultados eram compartilhados em tempo real, sendo atualizados a cada nova resposta. Para Moran (2018), o compartilhamento em tempo real é a chave de aprendizagem hoje pois amplia a possibilidade de pesquisa, de publicação, multiplica os espaços de aprendizagem e é possível o monitoramento de cada etapa do processo, tornando os resultados visíveis, assim como as dificuldades.

Figura 11. Início da dinâmica com *Kahoot*



Fonte: Registrado pela autora

Nos intervalos de uma questão para outra, uma pausa era feita para entender as dificuldades dos alunos e intervir com foco na compreensão do assunto abordado.

A primeira questão foi: “No ciclo trigonométrico o arco abaixo corresponde a quantos graus?”  $\left(\frac{\pi}{2}\right)$ ? Esta questão tinha quatro opções de resposta na imagem abaixo

Figura 12: Questão 1 proposta pelo professor via *Kahoot*

No ciclo trigonométrico o arco abaixo corresponde a quantos graus?

25

$\frac{\pi}{2}$

Pular

0 Resposta

▲ 90°

◆ 30°

● 60°

■ 180°

1/9 kahoot.it PIN do jogo: 8173883

Fonte: registrado pela autora

Todas as questões propostas pelo professor possuíam um tempo limite para resposta, na primeira questão, 25 segundos.

Após receber a resposta de todos os alunos, o professor observa que parte da turma errou a questão e pergunta:

[PROFESSOR]: “Alguém lembra o valor de Pi no ciclo trigonométrico? o grupo que acertou, como vocês acharam o resultado?”

[ALUNO A]: “Tinha montado uma tabela com esses valores e consultei lá”

[PROFESSOR]: “Mais alguém fez assim?”

[ALUNO B]: “Eu não fiz assim. Lembrei do desenho do ciclo e que o valor de pi é 180. A questão está falando Pi sobre 2 ai eu só dividi. no 360° por exemplo, eu entendo que são 2 vezes o valor do Pi, que é 180°”

É interessante ressaltar que, a partir das falas dos alunos, percebe-se que foram encontradas mais de uma estratégia para resolver o problema. Para Moran (2018), nesta etapa de aprendizagem, os alunos precisam do acompanhamento do professor experiente para ajudá-los a organizar os processos, estabelecer conexões não percebidas e superar etapas mais rapidamente.

Ao analisar o papel dos alunos quanto ao uso de tecnologias para avaliação de acordo com a matriz de investigação, observa-se que na dinâmica adotada pelo professor, ao projetar os resultados da turma no quadro para que eles possam enxergar, primeiro, se acertaram a resposta ou não, segundo para acompanhar qual o número de acertos e erros da turma como um todo, tem-se a oportunidade dos alunos se autoavaliarem assim como de avaliar, juntamente com o professor, a situação de compreensão da turma sobre o conteúdo abordado, ou seja, se naquela assunto a maioria da turma apresenta, ou não, dificuldades.

Ao mesmo tempo, é relevante destacar que o professor oportuniza que cada aluno socialize com os seus colegas a sua estratégia de resolução.

Percebe-se que nesse modelo de ensino, avaliação e aprendizagem, o aluno não apenas recebe uma informação, ele faz parte do processo e possui responsabilidades para que sua aprendizagem aconteça e para contribuir com a aprendizagem dos outros alunos, enquanto o professor faz a intermediação entre o conteúdo abordado e a compreensão do aluno.

É necessário mencionar que durante a pesquisa não se observou um processo de autoavaliação estruturado para este fim, além de situações como a mencionada acima.

A próxima questão foi: “Para que um ângulo  $\alpha$  seja obtuso, é necessário que” com quatro opções de resposta na imagem abaixo

Figura 13. Questão 2 proposta pelo professor via *Kahoot*



Fonte: Registrado pela autora

Após todos concluírem, o professor indaga:

[PROFESSOR]: “Alguém pode compartilhar como pensou?”

[ALUNO C]: “Professor, eu lembrei daquela linha de 0 a 180 graus”

[PROFESSOR]: “Vamos lá. Pensem numa superfície. Ela não nos dá a ideia de superficial? Igual uma linha reta! Quando pensarem assim, basta associar ao ângulo raso. Linha reta horizontal [professor faz o desenho no quadro]. No obtuso, lembrem de uma forma arredondada do ângulo, tem a relação com a abertura, lembram?” [professor desenha os eixos que se cruzam perpendicularmente no quadro e explica a diferença de ângulo reto, agudo e obtuso]

Para Santos (2008), o diálogo entre professor e aluno é o meio pelo qual ocorrem, predominantemente, as interações entre sujeitos e, conseqüentemente, é a intervenção

pedagógica mais utilizada na prática docente. Ainda para a autora, esse questionamento oral se configura como um instrumento para avaliação formativa com potencial de promover a regulação da aprendizagem imediata e de forma interativa.

Considerando a dimensão 1. Ferramentas tecnológicas e processos avaliativos, especificamente referente ao aspecto “Funções da avaliação” presentes na matriz de investigação, é possível observar na fala do professor, ao fazer relações do cotidiano com os elementos matemáticos, que seu objetivo é deixar mais claro aos alunos o conteúdo abordado, de tal maneira que a associação proposta possa facilitar a aprendizagem.

A próxima questão é:

“Num triângulo qualquer, a relação do seno de um ângulo é sempre proporcional à medida do lado oposto a esse ângulo. Esse teorema demonstra que num mesmo triângulo a razão entre o valor de um lado e o seno de seu ângulo oposto será sempre constante”

A questão também sugere quatro opções de resposta ilustradas na imagem abaixo

Figura 14: Questão 3 proposta pelo professor via *Kahoot*



Fonte: Registrado pela autora

Como a questão envolvia a leitura e compreensão de um texto, o professor definiu o tempo de 60 segundos para a marcação da resposta.

Ao identificar muitos erros, o professor diz:

[PROFESSOR]: “Olhando para o texto, quais as palavras-chave?”

[Alunos em silêncio]

[PROFESSOR]: “Vamos lá gente, proporcionalidade e razão. Quem sabe o que é então uma razão?”

[VÁRIOS ALUNOS]: “Uma divisão”

[PROFESSOR]: “Se a razão é uma proporção, eu tenho que dividir um pelo outro. Melhorou agora? Vamos gente, proporcionalidade entre lado e ângulo?”

[VÁRIOS ALUNOS]: “Lei dos senos!”

[PROFESSOR]: “Eu sabia que vocês iam lembrar!”

Na conversação é interessante destacar o aspecto “Papel do professor e dos alunos” que faz parte da matriz de investigação, ainda na primeira dimensão, na qual percebe-se que o professor ao fazer uma pergunta com o intuito de desencadear uma série de ideias aos alunos sobre o tema, assume o papel de mediador da aprendizagem. Não é o professor quem diz a resposta correta, apenas mostra um caminho para que os alunos possam seguir sozinhos. Além disso, tendo retorno dos alunos, ele valoriza as respostas para incentivar a participação de outros.

Ao concluir uma aula, o professor disponibiliza um *Google formulários* com questões referentes ao assunto do dia (trigonometria) e um prazo para que ele seja enviado, de modo que haja tempo hábil de acessar as respostas e fazer as correções antes da próxima aula. É interessante ressaltar que o formulário coleta, além das respostas dos alunos, um arquivo em anexo que deve ser enviado pelo aluno com o rascunho de resolução de cada questão e, embora a ferramenta possa disponibilizar imediatamente a nota dos alunos que finalizaram o preenchimento do formulário, é configurado para que a correção seja manual. A intenção é que ele possa ver as respostas, analisar as resoluções e devolver o formulário com *feedback* adequado.

Ao questioná-lo sobre o motivo de não fazer o envio das notas automaticamente, diz: “Às vezes os alunos erram a questão e perdem aquela nota, mas estava com o raciocínio correto. Então eu ajudo, ele ajusta e eu posso considerar certo. Aí ele acaba não errando mais. Na matemática, o aluno precisa pensar, ter argumentos lógicos, então o que interessa é muito mais a resolução, os passos que ele dá. Qualquer um pode marcar a opção correta. Mas como ele chegou lá? Isso me interessa. Eles precisam entender a ideia que está por trás daquilo que precisam resolver”

É válido ressaltar que a fala do professor deixa claro que seu objetivo não é que o aluno entregue uma resposta correta. O importante é o modo como ele soluciona um problema, quais estratégias ele utilizará, o que ele irá considerar para chegar ao resultado, caracterizando a modalidade de avaliação formativa.

Uma das questões propostas no *Google formulários* foi retirada da prova do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) 2013 com o enunciado:

“As torres Puerta de Europa são duas torres inclinadas uma contra a outra, construídas numa avenida de Madrid, na Espanha. A inclinação das torres é de  $15^\circ$  com a vertical e elas têm, cada uma, uma altura de 114 m (a altura é indicada na figura como o segmento AB). Estas torres são um bom exemplo de um prisma oblíquo de base quadrada e uma delas pode ser observada na imagem”

Figura 15. Ilustração da 1ª questão no *Google formulários*



Fonte: ENEM 2003

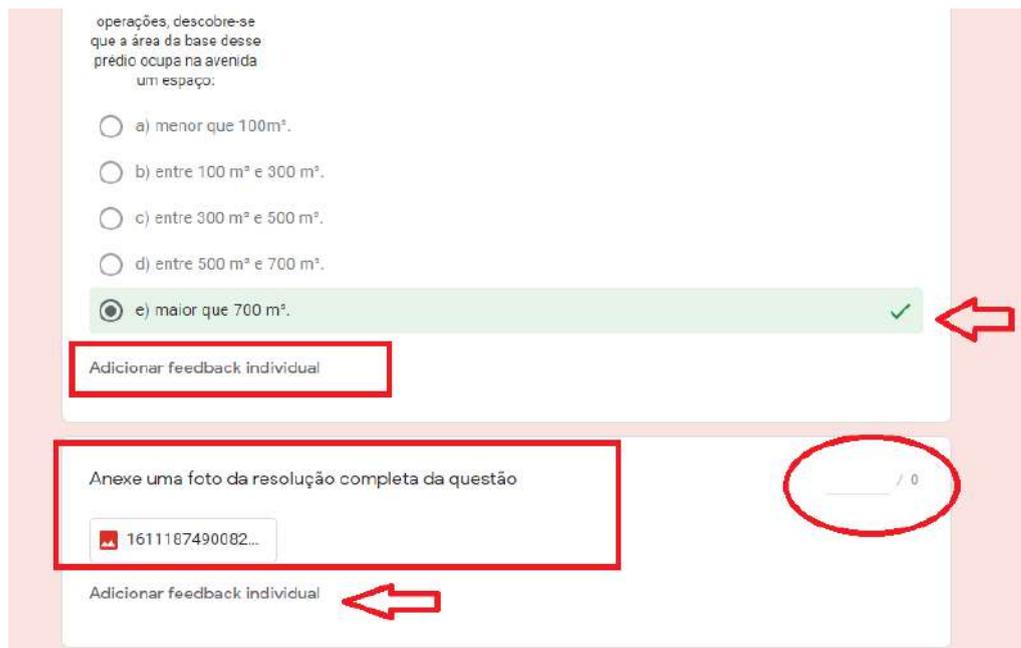
Utilizando 0,26 como valor aproximado para a tangente de  $15^\circ$  e duas casas decimais nas operações, descobre-se que a área da base desse prédio ocupa na avenida um espaço:

Opções de resposta:

a) menor que  $100\text{m}^2$  - b) entre  $100\text{ m}^2$  e  $300\text{ m}^2$  - c) entre  $300\text{ m}^2$  e  $500\text{ m}^2$  - d) entre  $500\text{ m}^2$  e  $700\text{ m}^2$  - e) maior que  $700\text{ m}^2$

No *Google formulários*, o professor acessa para correção o menu de visualização individual. Desse modo, é possível ver as respostas de cada aluno bem como acessar a imagem enviada com a resolução.

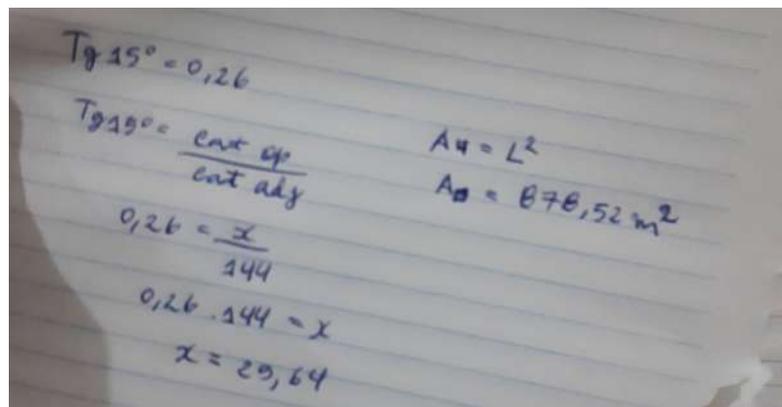
Figura 16: Visualização de configuração do professor no *Google formulários*



Fonte: registros e destaques elaborados pela autora

Na imagem, é possível perceber que após o preenchimento pelo aluno, o professor visualiza a questão marcada como correta, podendo inserir um *feedback*, bem como pode acessar a imagem que corresponde à resolução do aluno, com o lançamento de *feedback* e pontuação.

Figura 17. Imagem da resolução do aluno

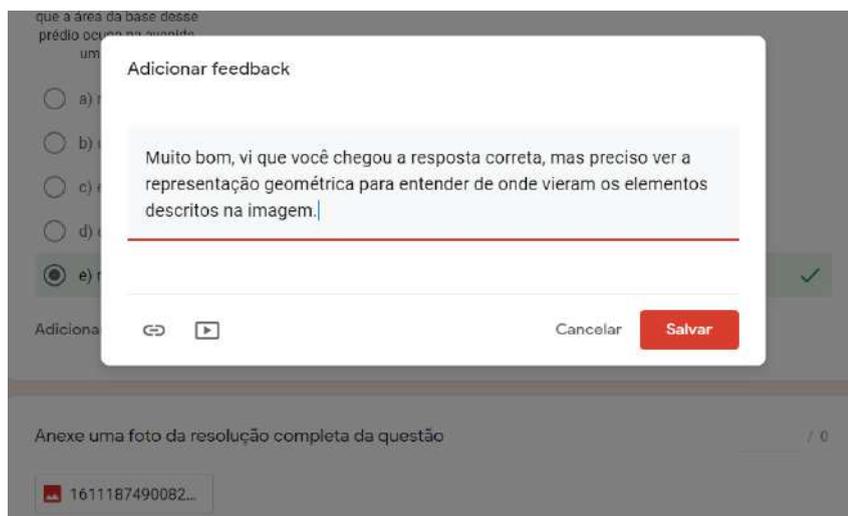


Fonte: Registro de um aluno - Enviado via *Google formulários*

Neste caso, tendo marcado a opção correta e após visualizar a resolução do aluno, o professor registra o *feedback*: “Muito bom, vi que você chegou a resposta correta, mas preciso ver a representação geométrica para entender de onde vieram os elementos descritos na imagem”

Para o professor, o desenho do aluno é necessário. Ele explica que o desenho ajuda o aluno a entender o que há “por trás” da foto. Como na resolução direta do aluno não é possível perceber que ele entendeu sobre o que ocorreu ali, ele diz: “É necessário separar os elementos, fazer o trabalho braçal e entender o caminho. Do contrário, é só aplicação da fórmula”

Figura 18. *Feedback* do professor no *Google formulários*



Fonte: registrado pela autora

Para outro aluno que não consegue chegar à resposta correta, o professor envia o *feedback*: “Você precisa ampliar o seu desenho e em seguida, observar onde os valores se encaixam. Onde está o ângulo de  $90^\circ$ ? Use a altura como uma referência. Pense também nas relações trigonométricas no triângulo retângulo. Você tem uma tangente e um valor. Depois você vai precisar lembrar da área de figuras planas, tens anotações sobre isso? Tente fazer de novo”

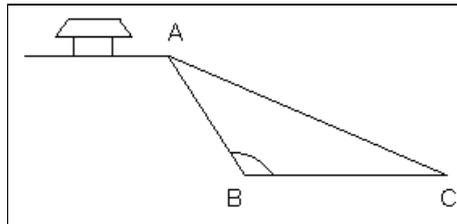
Ao analisar a escrita do professor ao aluno orientada sob a primeira dimensão da matriz de investigação quanto à utilização do *feedback*, observa-se que ao aluno que erra a resposta da questão citada acima, não lhe é entregue a resposta, mas sim um caminho para que seja possível tentar de novo. Infere-se que a função do *feedback* do professor ao aluno, é para que ele possa rever seus passos, identificar o que mais precisa ser feito e assim alcance o seu objetivo.

É oportuno trazer a fala de Santos (2008) quando afirma que o erro, por si só, não conduz a nada se não for seguido de uma reflexão sobre a sua ocorrência. Para a autora, é importante que o aluno reflita sobre o seu próprio progresso, identificando os erros cometidos e utilizando-os de modo a regular a sua aprendizagem.

No mesmo formulário, na questão com enunciado:

“A figura abaixo mostra o corte lateral de um terreno onde será construída uma rampa reta,  $\overline{AC}$ , que servirá para o acesso de veículos à casa, que se encontra na parte mais alta do terreno. A distância de A a B é de 6 m, de B a C é de 10 m e o ângulo ABC mede  $120^\circ$ . Qual deve ser o valor do comprimento da rampa em metros?”

Figura 19. Ilustração da 2ª questão do *Google formulários*



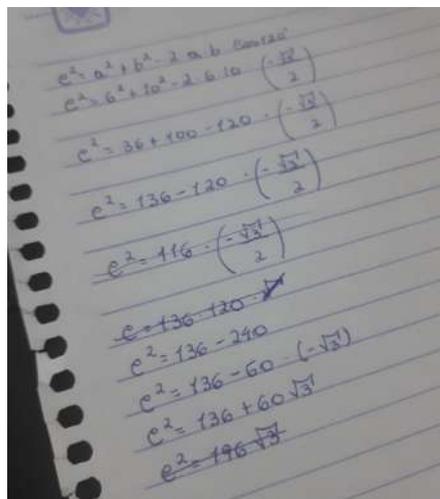
Fonte: UEPA

Opções de resposta:

a) 13 m - b) 14 m - c) 10 m - d) 12 m - e) 11 m

O professor recebe a seguinte resolução:

Figura 20. Resolução do aluno - 2ª questão



Fonte: Registro de um aluno - Enviado via *Google formulários*

E retorna com o *feedback*: “Você está no caminho certo. Mas precisa reavaliar o ciclo trigonométrico. Observe o primeiro e o segundo quadrante e a abertura dos ângulos. Note que quanto maior o ângulo no segundo quadrante, menor será no primeiro. Perceba a relação de abertura dos ângulos de referência, o 0 e o 180. As aberturas são os ângulos dados, correto? Veja se estás subtraindo do ângulo correto e experimente uma nova forma”

É oportuno destacar que o *feedback* é escrito por questão e por aluno, em forma de comentário especialmente se a resposta estiver incorreta. Essas considerações não são as correções das questões, mas sim intervenções para que os alunos possam pensar no modo de resolvê-las. Nessa oportunidade, embora houvesse espaço, o professor ainda não fazia o envio de nenhuma nota ao aluno.

Sobre isso, vale ressaltar a fala de Santos (2008) para contribuir com a análise referente à utilização do *feedback*, ao afirmar que ele é tendencialmente mais efetivo quando é feito para estimular a correção dos erros, através de uma abordagem que foque a aprendizagem esperada com a tarefa, que é a ação realizada pelo professor nos *feedbacks* observados.

Práticas como essas sugerem a modalidade de avaliação adotada pelo professor é a formativa, tendo em vista a primeira dimensão da matriz de investigação e os conceitos já discutidos na seção anterior. Vale mencionar que muitos professores consideram que há demasiadas barreiras para que a avaliação formativa seja uma atividade regular das suas práticas de sala de aula: número de alunos por turma; extensão do programa; dificuldade em encontrar desafios adequados para as necessidades dos alunos (Santos, 2016) e, de acordo com as observações, é possível inferir que o uso de tecnologias digitais podem contribuir na superação destas barreiras, ao perceber que ferramentas como o *Google formulários* são simples e possíveis de serem acessados de qualquer dispositivo.

Na sala de aula o professor retoma as questões do formulário e solicita aos alunos, que não enviaram de casa, que façam na sala, organizados em pequenos grupos, e o diálogo começa em um dos grupos ao tentar resolver a 1º questão exposta no texto (ENEM 2013).

As atividades em grupo com uso de tecnologias digitais, adotam o princípio da aprendizagem colaborativa, baseada no trabalho coletivo. Para Moran (2018), trata-se de buscar problemas extraídos da realidade, com alunos identificando esses problemas e buscando soluções para resolvê-los.

Figura 21. Professor na orientação de um grupo de alunos



Fonte: Registrado pela autora

[ALUNO D]: “Qual a fórmula para resolver essa questão? e qual desenho eu faço para resolver?”

[Grupo em silêncio]

[PROFESSOR]: "Primeiro você precisa se concentrar na imagem que a questão te dá. Em qual conteúdo isso se encaixa?"

[GRUPO DE ALUNOS]: “Trigonometria”

[ALUNO E]: “Eu fico confusa porque fala de prisma, seno, tangente...”

[PROFESSOR]: "Tá. Que informações a questão te deu?"

[ALUNO E]: [Alunos conferem as informações do enunciado]“Altura e ângulo”

[ALUNO E]: “Professor, eu olho nessa foto e vejo um triângulo”

[PROFESSOR]: "Legal. Porque vocês não colocam isso no papel e tentam encaixar esses valores que a questão da?"

O grupo de alunos tenta fazer o desenho da figura a ser trabalhada enquanto o professor visita outros grupos e pede ajuda dos alunos que resolveram a questão em casa. Ao voltar no mesmo grupo, os alunos questionam:

[PROFESSOR]: “Já encontraram o ângulo reto? já dá pra resolver?”

[ALUNO E]: “Mas a questão quer a área da base, o que isso tem haver?”

[PROFESSOR]: "Tenta separar os elementos da foto. Usa apenas o que vais precisar para identificar os dados, assim a sua análise fica mais objetiva, mais limpa. E desenha. No desenho você vai ver as figuras por trás da foto. Aí é melhor para entender”

O professor explica que, nesta questão, é necessário achar o valor do cateto oposto. Como o que se pede é a área da base do prédio, que é um quadrado, essa informação é relevante. Observa-se na postura do professor, que ele incentiva o grupo de alunos a buscarem maneiras de concluir a tarefa, dando a eles orientações.

Ainda na sala de aula para resolver, em grupo, a 2ª questão do *Google formulário*, temos o diálogo:

[ALUNO E]: “Aqui eu preciso lembrar como montar”

[PROFESSOR]: "Lembra da relação dos ângulos com os lados? Sempre tem um lado proporcional ao ângulo, né?"

[ALUNO E]: "Sim"

[PROFESSOR]: "E o que é uma razão? lembra??"

[ALUNO E]: "Divisão!"

[PROFESSOR]: "Isso! pronto! Agora pensa mais. Lembra das aulas, olha o caderno"

[ALUNO D]: "É a hipotenusa que ele quer?"

[PROFESSOR]: "Olha o ângulo. A hipotenusa precisa de qual ângulo?"

O aluno para para pensar e faz tentativas no caderno.

[ALUNO E]: "Não é o seno?"

[PROFESSOR]: "Olha quais ângulos são proporcionais aos lados. Olha esse ângulo, ele é proporcional a quem? ao 120, né?"

[ALUNO D]: "Ah, então eu fiz errado aqui. Mas vai faltar mais um ângulo"

[ALUNO F]: "Como a gente faz pra encontrar um ângulo que a gente precisa?"

[ALUNO D]: "Tô perdida. Não sei como descobrir ângulos"

[PROFESSOR]: "Pensem na proporção"

[ALUNO E]: "Tá, vou tentar pela lei dos cossenos"

[ALUNO F]: "Vamos precisar da arcos congruos"

Percebendo a dificuldade dos alunos em resolver a questão proposta, o professor decide revisar a explicação sobre arcos congruos no quadro. Aqui cabe refletir que não é a simples introdução de ferramentas tecnológicas que irá assegurar a aprendizagem dos alunos. O que impulsionará o avanço é a prática do professor e a utilização dos recursos disponíveis como ferramentas de apoio e para isso, é necessário que o professor esteja atento às dificuldades dos alunos e consiga avaliar em quais momentos ele precisa intervir.

### **4.3. Articulações da avaliação com a tecnologia**

Na sala de aula, durante o período de acompanhamento, o professor fez uso de dois aplicativos para apoiar suas atividades de avaliação: o *Google formulários* e *Kahoot*. Foi possível perceber que durante as atividades em ambas as ferramentas, os alunos poderiam se autoavaliar mediante os resultados que obtiveram, embora timidamente, sendo isso compartilhado em tempo real com o professor que gerencia o que está incluído em termos de atividades.

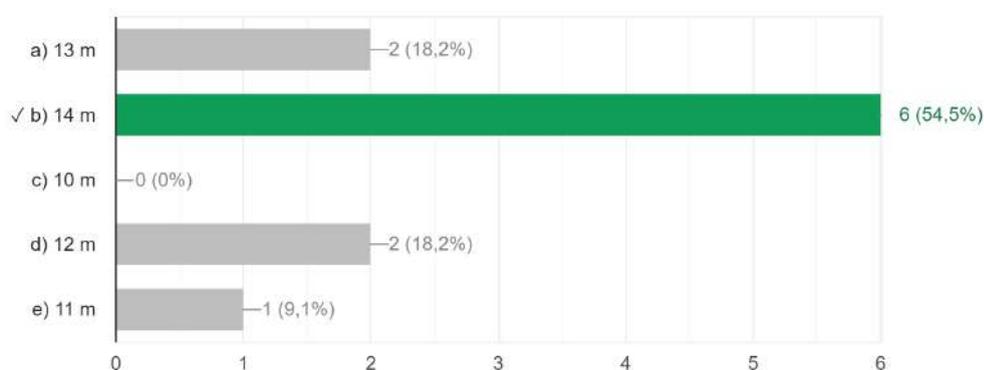
Em atenção a segunda dimensão da matriz de investigação dessa pesquisa, Potencialidades das "Ferramentas tecnológicas de avaliação", sob o aspecto dos benefícios das ferramentas, o primeiro aplicativo, por fazer parte do pacote de aplicativos disponíveis na plataforma *Google For Education*, que está implantada na instituição via projeto SEDUTEC, mencionado anteriormente, já é habitual no cotidiano de atividades realizadas

pelo professor. Além disso, ele afirma que a ferramenta lhe ajuda, de modo eficaz, a entender onde os alunos possuem maior dificuldade e o ajuda a entregar *feedback* personalizado por cada questão, considerando que os alunos trazem situações diferentes.

Para cada desafio feito no *Google formulário*, o professor conseguia perceber, em tempo real, quais questões tinham maior índice de erros, de acertos, onde os alunos estavam errando, onde estavam acertando. Esses dados lhe garante um norte para elaboração da próxima aula, de forma mais direcionada.

Figura 22. Gráfico automático do *Google formulários*

(UEPA) A figura abaixo mostra o corte lateral de um terreno onde será construída uma rampa reta, AC, que servirá para o acesso de veículos à casa... ser o valor do comprimento da rampa em metros?  
6 / 11 respostas corretas



Fonte: registrado pela autora

Ao oportunizar ferramentas, integração de diferentes conteúdos, informações em tempo real, a questão posta é como essas tecnologias podem contribuir no modo como os professores avaliam seus alunos e se mudam os processos avaliativos. Para Cavazzana (2010), os ambientes virtuais permitem uma avaliação diferenciada, em função de suas múltiplas ferramentas e de possibilitar a ação do professor em conjunto com o aluno.

Acreditando que a avaliação só faz sentido se permitir uma reorientação do que falhou e precisa melhorar, penso que as ferramentas utilizadas podem contribuir para proporcionar alunos mais conscientes na medida em que são avaliados com a percepção de que sua avaliação é um fator motivador para seu sucesso escolar.

Tendo os resultados de tarefas de modo sistematizado como se apresentam nas duas ferramentas citadas, é possível promover uma avaliação com características formativas, preparando-os para os desafios da sociedade.

Durante as observações, foi possível perceber que constantemente o professor conseguia identificar rapidamente, com ajuda das ferramentas, qual o nível de compreensão da turma sobre o assunto abordado, o que contribui na orientação para *feedbacks* aos alunos e eles, por sua vez, o utilizavam para finalizar a resolução dos desafios.

Cabe salientar que essas tecnologias oportunizam um elemento importante para as avaliações educacionais: o registro. Por ser possível automatizar todos os processos previstos, os registros de tudo que é feito pelos estudantes permitem o acompanhamento do desenvolvimento do aluno e torna favorável a melhor proposição de estratégias para a condução da aprendizagem, o que também implica dizer que é possível enfatizar uma concepção pedagógica de avaliação que privilegie as aprendizagens personalizadas, coletivas.

Além dos resultados em gráficos disponibilizados automaticamente pelas duas ferramentas, a planilha viabiliza acesso claro e segmentado dos resultados dos alunos, questão a questão contribuindo para que o processo de análise dos dados seja otimizado pela ferramenta e o professor pode agir sobre essas informações e organizar o seu planejamento, tendo em vista o sucesso ou dificuldades dos alunos.

Figura 23. Planilha gerada pela ferramenta *Google Formulários*

	A	B	C	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Carimbo de data/hora	Pontuação	Nome completo do aluno	01. Detem	02. Em ur	03. Na tri	04. Trans	05. Transforme para graus o ângulo:			
4	25/08/2019 11:40:07	5 / 5	lucas oliveira pantoja /lucas de c	a)	d)	c) 180°	b)	a) 45°			
5	25/08/2019 11:41:37	4 / 5	Leonan Moraira Leal	b)	d)	c) 180°	b)	a) 45°			
6	25/08/2019 11:43:23	2 / 5	Jaqueline Oliveira da Costa	d)	c)	c) 180°	b)	d) 90°			
7	25/08/2019 11:45:04	1 / 5	Jaqueline Oliveira da Costa	d)	c)	c) 180°	c)	d) 90°			
8	25/08/2019 11:47:03	5 / 5	lucas de castro dos santos	a)	d)	c) 180°	b)	a) 45°			
9	25/08/2019 11:47:11	5 / 5	rafael neves varizeler moraes	a)	d)	c) 180°	b)	a) 45°			
10	25/08/2019 11:47:28	3 / 5	lesly beatriz do carmo silva	a)	b)	c) 180°	d)	a) 45°			
11	25/08/2019 11:47:32	5 / 5	lucas oliveira pantoja	a)	d)	c) 180°	b)	a) 45°			
12	25/08/2019 11:48:41	3 / 5	viviane magalhães	b)	b)	c) 180°	b)	a) 45°			
13	25/08/2019 11:49:21	3 / 5	Ronan Ribeiro dos santos	a)	d)	c) 180°	a)	b) 60°			
14	25/08/2019 11:49:30	5 / 5	Geovane Souza / Taciane Macha	a)	d)	c) 180°	b)	a) 45°			
15	25/08/2019 11:51:00	5 / 5	Atalia de Oliveira Chagas	a)	d)	c) 180°	b)	a) 45°			
16	25/08/2019 11:51:06	5 / 5	alicia thalia amorim conceição	a)	d)	c) 180°	b)	a) 45°			
17	25/08/2019 11:51:58	4 / 5	Jaqueline Oliveirs	a)	b)	c) 180°	b)	a) 45°			
18	25/08/2019 11:52:29	5 / 5	rayandra silva enika rodrigues	a)	d)	c) 180°	b)	a) 45°			
19	25/08/2019 11:52:31	5 / 5	Eduarda costa	a)	d)	c) 180°	b)	a) 45°			
20	25/08/2019 11:53:24	5 / 5	leticia karla leão pantoja	a)	d)	c) 180°	b)	a) 45°			
21	25/08/2019 11:55:07	5 / 5	Ana Beatriz Martins Guirãao	a)	d)	c) 180°	b)	a) 45°			
22	25/08/2019 11:55:39	5 / 5	Helen Sabrina Soares Viana/Matt	a)	d)	c) 180°	b)	a) 45°			
23	25/08/2019 11:57:27	5 / 5	Jorge Edson Almeida Amaral.	a)	d)	c) 180°	b)	a) 45°			
24	25/08/2019 12:10:07	5 / 5	Leandro Santos Campos	a)	d)	c) 180°	b)	a) 45°			

Fonte: Registrado pela autora

Figura 24. Planilha gerada pelo Kahoot

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
3	Rank	Players	Total Score (points)	Q1	Nesta reta, que número corresponde ao ponto P ?	Q2	O número 33,5 está representado por que letra?	Q3	Comer 30% de um bolo é o mesmo que ...
4	1	adryan\samine	1290	520	5,6	770	S	0	
5	2	bein deiz	770	770	5,6	0	R	0	Comer 1/3 do bolo
6	3	leticia&joely	760	760	5,6	0	R	0	Comer 1/3 do bolo
7	4	transformes	670	0		670	S	0	
8	5	maria eduarda	0	0		0	R	0	
9	6	tirrasgo	0	0		0	P	0	Comer três fatias de igual tamanho
10	7	raquel e bia	0	0		0	R	0	
11									
12									
13									

Fonte: Registrado pela autora

Sobre esses registros, Rodrigues (2015) afirma que a maneira como os dados são obtidos por meio de recursos digitais podem ter uma leitura e análise prática e objetiva, que permita a construção direta de uma aprendizagem submetida a constantes processos de análise.

Embora as respostas dos alunos estivessem registradas, durante as observações percebeu-se que o professor sempre reservava um tempo ao final da aula para que os grupos pudessem apresentar e discutir suas dúvidas, dando *feedbacks* para estes grupos e permitindo que eles trocassem *feedback* entre si. Os grupos faziam comparações entre as respostas que obtinham e os caminhos que percorriam. Eles diziam: “*a resposta está certa mas nós não fizemos assim*” e explicavam aos outros grupos como fizeram, porque fizeram, sempre sendo orientados pelo professor.

Para o professor da turma, “o aluno traz uma experiência, aliada a convivência, que eu não tenho. Muitas vezes eu trago uma linguagem técnica. Então essa liberdade ajuda na compreensão”

Fazendo uso das palavras de Marino, Antunes e Mendes (2018), o processo avaliativo ocorre por meio da avaliação com a prática de investigação, na qual a avaliação está a serviço da aprendizagem, para oportunizar reflexões que podem servir para a

regulação no processo de ensino do professor e intervir no processo de aprendizagem do aluno (p. 87).

De encontro a isso, a contribuição de Villas Boas (2008) é valiosa ao afirmar que

O feedback advindo de um grupo de colegas pode ser mais bem aceito do que o individual. Esse tipo de avaliação permite a participação dos alunos e aumenta a comunicação entre eles e o professor, sobre sua aprendizagem. Ao possibilitar aos alunos reconhecerem suas próprias necessidades, comunicando-as ao professor, este tem seu trabalho facilitado e um tempo maior para auxiliar aqueles que precisam de sua atenção. (VILLAS BOAS, 2008, p. 49)

Ainda para Villas Boas (2008), enquanto os alunos se ocupam com as atividades dos colegas, o professor pode se dedicar a observar o desenvolvimento das tarefas, refletir sobre elas e fornecer intervenções necessárias. Para a autora, os alunos aprendem assumindo o papel de professores e de avaliadores das aprendizagens dos colegas, o que corrobora com a afirmação do professor investigado no que se refere ao papel que ele assume na sala de aula.

Quanto ao papel das ferramentas para aprendizagem e avaliação, observou-se que além de otimizar o tempo de trabalho do professor para correção de tarefas individuais dos alunos, envio de *feedbacks* personalizados e organização de informações para análises pedagógicas, as ferramentas proporcionaram maior interação entre aluno e professor e alunos entre alunos. Por fazer parte de uma nova dinâmica de ensino e avaliação e incluir características de jogos, os alunos se envolvem nas atividades com satisfação.

Considerando as limitações das ferramentas para avaliação, é nítido que o maior desafio é a conexão com a *internet*, por não haver a possibilidade de funcionamento *off-line* em ambas as ferramentas utilizadas. A exemplo, observou-se que a tarefa que deveria ter sido feita em casa pelos alunos, com *Google formulários*, não foi feita por todos pela dificuldade de acesso a *internet*.

Outro ponto que merece destaque é a necessidade de equipamentos individuais para melhor aproveitamento das atividades, ou seja, se não houver possibilidade de acesso ao laboratório da escola, o grupo de alunos não consegue realizar as atividades com aproveitamento pois não são todos os alunos que possuem *smartphones* ou acesso a *internet* móvel.

No sentido técnico das ferramentas, é válido mencionar que o *Kahoot* não possibilita a visualização do nome dos alunos que acertaram ou erraram uma questão durante a apresentação do professor, apenas os alunos podem ver seus resultados

individuais ao mesmo tempo que as questões são postas. Embora seja possível ao professor exportar esses resultados no final da atividade, ele não consegue fazer orientações individuais aos alunos no momento exato da atividade por não saber, em tempo real, quais são aqueles que precisam de ajuda.

Quanto ao *Google formulários*, não é possível que o professor tenha clareza de que as informações enviadas foram de autoria dos alunos. Por estarem em casa, é possível que qualquer outra pessoa preencha o formulário ou faça uma pesquisa na internet e envie as respostas detalhadas, isso abre espaço para questionamentos quanto à veracidade das informações para uma avaliação mais assertiva.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A trajetória que construí ao longo da carreira acadêmica e profissional, ajudou a perceber minhas ações, posturas, metodologias e técnicas enquanto professora e me mobilizou para uma educação que valorize o aluno. As experiências que tive me proporcionaram um conjunto de saberes que se organizam e se apoiam em atividades de campo e profissionais, contribuindo para o desenvolvimento de minhas competências. A partir dessas experiências, percebi o quanto é importante o trabalho aliado a essa valorização, não somente para eles, mas para nós, professores, tendo em vista que esses momentos são ricos que contribuem grandemente para a construção de nossas identidades profissionais.

Essas experiências se deram como passos para desenvolver atitudes de reflexão sobre as práticas e relação entre a teoria e as atitudes em sala de aula. Tanto para os professores experientes quanto para aqueles que estão em formação, essa reflexão é necessária. O Projeto AERA me proporcionou conceitos e reflexões que estavam em falta nesta construção: Avaliação.

Avaliar, arrisco dizer, que ainda é uma tarefa difícil para muitos professores, tanto formadores quanto em formação, e me incluo neste grupo. É difícil saber o que avaliar ou como realizar essa tarefa se sempre nos deparamos com diversidades de culturas, de saberes, de estilos, de necessidades. Além do mais, vivemos em uma sociedade que ainda acredita que avaliação em educação é sinônimo de prova. A avaliação contínua é necessária e ela pode se fazer presente no perguntar, no observar, no registrar.

O desafio se torna maior (ou não?) quando optamos por um mundo totalmente novo, ainda em gestão, que é o da tecnologia digital. Professores precisam de orientação técnica para uso das tecnologias e também estratégicas. Como a ferramenta pode ajudar na avaliação em matemática e em outras disciplinas?

Penso que refletir sobre nossas ações evidencia que nossas experiências podem ser usadas a nosso favor quando buscamos usá-las para melhorar nossas práticas pedagógicas, pois, todas elas contribuem no fortalecimento de nossa autonomia. Acredito que desenvolver experiências de investigação sobre essas práticas é importante para perceber que o conhecimento é construído procurando corresponder às reais necessidades da escola, dos alunos e da comunidade.

Esta investigação teve as seguintes questões norteadoras: 1) de que maneira é possível utilizar os recursos tecnológicos para contribuir com o processo de avaliação das aprendizagens em matemática? 2) Que tipo de ferramentas tecnológicas estão disponíveis ao professor de matemática e porque estas ferramentas podem ser potenciais para avaliação das aprendizagens? 3) Quais critérios devem ser considerados para a escolha da ferramenta tendo como foco as práticas de avaliação? 4) Como os papéis são assumidos pelo professor e alunos num processo avaliativo com ferramentas tecnológicas? É nosso propósito, a partir da análise e discussão dos dados, responder e problematizar estas questões.

Quanto à possibilidade de utilização dos recursos tecnológicos para avaliação, a investigação evidenciou que é possível a criação de atividades avaliativas de forma mais ágil e com economia de tempo e papel, além da inserção de diferentes mídias para favorecer a compreensão dos alunos, como imagens, vídeos e animações. Além disso, é possível a construção de avaliações com características de jogo, deixando a tarefa mais dinâmica aos alunos, favorecendo a participação e engajamento da turma.

Sobre os tipos de ferramentas disponíveis ao professor de matemática, segunda questão norteadora, percebeu-se que para avaliação em matemática, o *Kahoot* e o *Google formulários* atende bem às necessidades do professor e, embora ambas sejam eficientes, é importante considerar que cada uma precisa de uma metodologia diferente para que os objetivos sejam alcançados. Analisando as contribuições dessas ferramentas para o processo de avaliação, além dos citados no parágrafo anterior, ressalta-se que cabe ao professor a criatividade de produzir propostas pedagógicas que estimulem os alunos do ponto de vista cognitivo a fim de ampliar as aprendizagens por meio da avaliação.

Para responder à terceira questão norteadora desta investigação, é importante que antes de propor o uso de uma ferramenta, o professor a conheça, estude, teste e considere as mais acessíveis à sua turma, em especial se é gratuita, de fácil compreensão aos alunos e se pode ser utilizada em aparelhos diferentes, ou seja, responsiva. Isso garante ao professor que a turma poderá acompanhar as atividades na ferramenta proposta, e ainda, se o ambiente físico permitirá essa participação.

No que diz respeito aos papéis assumidos pelo professor e pelos alunos no âmbito do processo de avaliação, esta investigação proporcionou uma reflexão muito interessante. Foi possível observar que estes papéis não foram impostos, combinados ou previstos. Eles foram assumidos naturalmente e em diferentes oportunidades, trocados entre alunos e professor. O professor pode orientar e os alunos podem analisar e avaliar a aprendizagem. A inserção das tecnologias oportunizou aos alunos a observação mais clara e direta dos resultados de uma tarefa, a qual no modo tradicional é feita exclusivamente pelo professor em folhas de papéis individuais. Recursos de compartilhamento em tempo real, respostas que geram gráficos atualizados automaticamente a cada nova resposta, trazem para a sala de aula a visão de que a turma é um grupo e que estão ali para aprender juntos e nesse cenário eles podem se ajudar, por enxergarem a dificuldade dos outros, as suas próprias, suas limitações e avanços.

Com esta investigação, percebi o quão é importante para a educação acompanhar os avanços da sociedade e pude, ao mesmo tempo, refletir sobre minha trajetória escolar na educação básica e não deixei de perceber e analisar o modo como fui avaliada ao longo desses anos e de desejar que tivesse sido diferente, que nesse processo o diálogo fosse presente e que a liberdade para falar sobre fosse constante.

Acredito que ainda que o estudo sobre avaliação das aprendizagens e autoavaliação não seja inédito, se faz necessário estudar e melhor compreender suas relações com o ensino e a aprendizagem.

A investigação exposta me fez acreditar que a sensibilidade docente para o contexto da prática deve ser alimentada pela consciência de nossa incompletude e de um arcabouço capaz de nos impulsionar a refletir sobre nosso papel como agentes responsáveis por uma cultura de formação humana. Desta forma, penso que nós, como agentes da Educação, deveríamos partir do seguinte pressuposto: Se ensinamos algo a alguém, devemos nos preocupar se o que está sendo ensinado está sendo apreendido e a partir daí nos perguntar: o que e como fazer para constatar até que ponto nossa avaliação promove a

aprendizagem e constrói processos emancipatórios na ambiência escolar? Além disso, é importante nos preocuparmos com os recursos que podemos fazer isso. Que tecnologias podem ajudar? Com tanto para fazer, é possível utilizar tecnologias que otimizem o tempo e atenda nossas necessidades? É preciso pesquisar.

No mundo conectado em que vivemos, hoje, com alguns cliques descobrimos coisas inimagináveis antes, recursos gratuitos e simples que podem fazer toda diferença em uma prática pedagógica.

Trago este questionamento como ponto de reflexão sobre o assunto abordado. Não pretendo com isso deixar um modelo ou um manual de como deve ocorrer o processo avaliativo, tão pouco afirmar que não se deve fazer uso de provas como instrumento avaliativo, mas sim convidar os docentes para uma análise de suas ações buscando melhorar sua forma de avaliar, acreditando que poderíamos ressignificar este instrumento, além de valorizar outros meios de avaliação, que contribuam com as aprendizagens dos alunos, incentivando suas ações de reflexão e criatividade.

Meu intuito é convidar os colegas a se permitirem ouvir, conhecer e testar as novidades, com base no perfil do aluno que temos por que é deles e para eles o trabalho que realizamos. Quem é o seu aluno?

É pertinente pensar se estamos contribuindo com a perpetuação de práticas avaliativas tradicionais e que a pouca formação sobre o tema avaliação da aprendizagem, apesar de contribuir para uma forma equivocada de avaliar, não deve justificar a acomodação. Ao relacionar teoria-prática é possível dizer que a compreensão sobre a avaliação tem elementos problematizadores que nos fortalece a assumir a escola como local de lutas, contradições e possibilidades que somente de posse do reconhecimento de nossas limitações e de nossas possibilidades poderemos compreender o estudante como sujeito criativo que é capaz de propor e dialogar sobre o processo educativo e avaliativo.

Muito mais do que as aulas observadas, vi a importância da postura do professor conduzindo esses momentos, vi a necessidade dos alunos falarem e se expressarem: eles aprendem e nos ensinam. Nos ensinam a melhorar, nos ensinam a ensinar, nos ensinam a avaliar e também podem nos impulsionar a descobrir outros caminhos, outras maneiras, mas é preciso se permitir essa conexão.

A pesquisa realizada e aqui exposta, mostrou a necessidade de mudanças quanto às práticas avaliativas tradicionais. Os alunos não querem mais avaliações sem sentido.

Eles buscam o novo, o diferente, sobretudo o que faz sentido, e isso também se pode ter nas avaliações em matemática.

Hoje, percebo a sala de aula e o contato com os alunos, muitos mais do que ensinar disciplinas e regras enfadonhas, ainda que necessárias. A sala de aula é um lugar de construção! Lá, se constroem saberes, relações, amizades, aprendizagens, laços, dúvidas, contradições, etc. Tudo é possível na sala de aula e, por isso, é necessário saber cuidar, orientar e guiar as pessoas que fazem parte dela.

É importante mencionar que o estudo realizado e as aprendizagens adquiridas me incentivam a dar continuidade nesta pesquisa, com o intuito de contribuir com as práticas de avaliação com tecnologias digitais.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, L. C. **Avaliação da aprendizagem**: concepções e práticas do professor de matemática dos anos finais do ensino fundamental. Dissertação de mestrado. Universidade de Brasília, 2012.

ARAGÃO, R. M. L. **Aspectos-chave para a inovação na sala de aula**. In: Revista Espaço acadêmico - Nº62 - Julho/2006.

BARREIRA, C. M. F. **Dois estratégias complementares para a avaliação das aprendizagens: a avaliação formadora e a avaliação autêntica**. Revista Portuguesa de Pedagogia. Nº 3, 2001a, 3-33.

BELLONI, M.L. **Ensaio sobre a educação a distância no Brasil**. Educação & Sociedade, ano XXIII, n.78, abril. 2002

BORRALHO, A.M. LUCENA, I. C. R. BRITO, M. A. R. B. **Avaliar para melhorar as aprendizagens em matemática**. Belém: SBEM-PA, 2015.

BORRALHO, A. DELGADINHO, S. **Perspectivas do Professor e Alunos sobre Avaliação Formativa e Aprendizagem em Matemática**: Um Estudo de Caso com uma Turma do 8º Ano de Escolaridade do Processo de Experimentação do Programa de Matemática do Ensino Básico. Repositório da Universidade de Évora - Portugal, 2012. Disponível em: <https://www.rdp.uevora.pt/handle/10174/7822>. Acesso em: novembro de 2014.

CARNEIRO, K. NASCIMENTO, L. **Kahoot, gamificação e a avaliação no ensino de matemática**. In: 9 Simposio da pós graduação, Minas Gerais. Instituto Federal. Disponível em: <https://jornada.ifsuldeminas.edu.br/index.php/spgpcs2020/spgpcs2020/paper/viewFile/6107/4352>

- CASEIRO, C. C. F. GEBRAN, R. A. **Avaliação Formativa**: Concepções, práticas e dificuldades. In: Nuances: estudos sobre Educação. Presidente Prudente, SP, ano XIV, v. 15, n. 16, p. 141-161, jan./dez. 2008
- FERREIRA, L. **Retratos da avaliação**: Conflitos, desvirtuamentos e caminhos para a superação. Porto Alegre: Mediação, 2002.
- FERNANDES, D. **Para uma teoria da avaliação formativa**. In: Revista portuguesa de Educação. 19(02), pp. 21-50. Ano, 2006.
- FERNANDES, D. **Articulação da aprendizagem, da avaliação e do ensino: Questões teóricas, práticas e metodológicas**. In: Do currículo à avaliação, da avaliação ao currículo. Porto: Porto Editora, 2011.
- HOFFMANN, Jussara. **Avaliar para promover – as setas do caminho**. Porto Alegre: Mediação, 2005.
- HOFFMANN, Jussara. **Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade**. 25 ed. Porto Alegre: Mediação, 2008
- IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e incerteza**. São Paulo, Cortez, 2000.
- IVO, Pedro. **Plataforma LMS, a revolução no ensino on-line**. Disponível em: Acesso em 10 de agosto de 2016.
- KRAEMER, M. E. P. **A avaliação da aprendizagem como processo construtivo de um novo fazer**. In: Revista Da Avaliação Da Educação Superior. v. 10 n. 2 (2005)
- LIMA, Simone Marques; CARVALHO, Ademar de Lima. **A formação do pedagogo e o ensino da matemática: as concepções de ensino que permeiam a prática de professores**. In: SILVA, Adelmo Carvalho; CARVALHO, Mercedes; RÊGO, Rogéria Gaudencio (Orgs.). Ensinar matemática: formação, investigação e práticas docentes. Cuiabá: EdUFMT, 2012. p. 89-116
- LIMA, L. H. F. MOURA, F. R. **O professor no ensino híbrido**. In: Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso: 2015.
- LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 22.Ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- LAMMOGLIA, B. MISSE, B. H. L. **Possibilidades de avaliação de rendimento escolar em plataformas de cursos de educação a distância**. In: Ciberespaço: possibilidades que se abrem ao mundo da educação. São Paulo: Livraria da física, 2014.
- MENDES, D. S. G. **O Kahoot na educação a distância (ead): ferramenta potencializadora do engajamento dos estudantes do curso de licenciatura em física nos conteúdos pedagógicos**. In: Congresso Internacional de Educação e Tecnologia, 2020. Disponível em: file:///C:/Users/intec/Downloads/1366-31-5001-1-10-20210127.pdf

MENDES, M. J. F. GONÇALVES, T. O. **Reflexões sobre a formação do professor de matemática.** In: Formação e inovação curricular no ensino de ciências e matemáticas: Pesquisando ideias, saberes e processos. Belém: CEJUP ED, 2007

MISKULIN, R. G. S. **As potencialidades didático-pedagógicas de um laboratório em educação matemática mediado pelas TICs na formação de professores.** In: O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Sérgio Lorenzato (org.). – 2ed- Campinas, SP: Autores associados, 2009.

NASCIMENTO, D.M. **Metodologia do trabalho científico: teoria e prática.** Belo horizonte: Fórum, 2008.

OLIVEIRA, E. S. G. **Aprendizagem na educação a distância: o diálogo entre avaliação formativa e somativa.** Revista Iberoamericana sobre qualidade, eficácia e mudança na educação. REICE, 2007, v. 5, n. 2

PERRENOUD, P. **Avaliação: da excelência à regulação da aprendizagem – entre duas lógicas.** Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

ROSA, R. **Trabalho docente: dificuldades apontadas pelos professores no uso das tecnologias.** Revista Encontro de Pesquisa em Educação Uberaba, v. 1, n.1, p. 214-227, 2013.

SOUZA, L. B. O. **Dificuldades docentes no uso das novas tecnologias em sala de aula.** In: Revista Brasileira de Educação e Cultura – ISSN 2237-3098 Centro de Ensino Superior de São Gotardo Número XVI Jul-dez 2017, Trabalho 03, Páginas 33-44.

SANTOS, L. **Dilemas e desafios da avaliação reguladora.** 2016. DEFCUL, CIE, DIF, Projecto AREA. Disponível em:  
<http://area.fc.ul.pt/pt/artigos%20publicados%20nacionais/Dilemas%20e%20desafios%20de%20avaliacao%20reguladora.pdf>

SANTOS, P. M. NICOT, Y. E. MARQUES, A. S. V. **O Aplicativo Plickers como Instrumento de Avaliação da Aprendizagem no Ensino de Física.** In: REnCiMa, v.11, n.5, p.146-164, 2020

SILVA, E. J. **Metodologias ativas e tecnologia: Uma proposta de aula sobre tópicos contextualizados de função afim com auxílio do programa Socrative.** Rio de Janeiro: Dissertação de mestrado. Disponível em:  
<http://www.repositorio-bc.unirio.br:8080/xmlui/bitstream/handle/unirio/11288/MMat%2012-2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

STINGHEN, R. S. **Tecnologias na educação: dificuldades encontradas para utilizá-la no ambiente escolar.** Monografia. Universidade Federal de Santa Catarina, 2016

TATOO, Franciele; SCAPIN, Ivone José. **Matemática: por que o nível elevado de rejeição?** Revista Ciências Humanas e Educação. Frederico Westphalen, v. 5, n. 5, p. 57-70, 2004.

VILLAS BOAS, B. M. F. **Virando a escola do avesso por meio da avaliação.** São Paulo: Papirus, 2008

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

## ANEXO 1 - Guia para entrevista com professor

Perfil do professor

Nome completo:

Idade:

Tempo de serviço:

Formação:

Participou de formações sobre uso de tecnologia? quantas?

Anos escolares em que atua:

Faz uso de instrumentos digitais para as aulas? quais?

### **Tópicos para entrevista do professor:**

#### **1.Práticas de ensino**

- De que modo você mobiliza os seus conhecimentos para organizar o ensino? onde se inspira para preparar as aulas?  
em fazer um trabalho de qualidade para os alunos. influenciar eles para o gosto da matemática. livros e google
- Como faz para introduzir um assunto novo? tenta resgatar o conhecimento que eles já tem
- Quais são as suas fontes para encontrar exemplos de tarefas/atividades?  
aulas do professores do impar
- Que utilização faz do livro didático em sala de aula?
- Planeja de antemão o questionamento, prevê a resposta dos alunos, pensa em desdobramentos das tarefas/atividades?
- De que modo orienta os alunos para as tarefas que lhes são propostas?
- Você considera que articula os processos de ensino e avaliação? Pode dar algum exemplo?
- Das estratégias de ensino que utiliza, quais são aquelas que, na sua opinião, contribuem para que os alunos aprendam?

#### **2.Aprendizagem dos alunos**

- Na sua opinião, o que é que mais pode contribuir para que os alunos aprendam mais e melhor? (Aqui, interessa que os professores se refiram aos aspectos como: natureza das tarefas, participação dos alunos, acompanhamento do que foi feito, ou seja, ações de ensino relacionadas com as aprendizagens a desenvolver)
- Como você caracteriza o modo como seus alunos aprendem? (trabalho em grupo, tarefas desafiantes..)
- Que tipo de tarefas é que provocam maior envolvimento do aluno? como reagem?
- Como é a participação dos alunos nas aulas?

- Considera que seus alunos cumprem os objetivos propostos, ou seja, aprendem o que tem que aprender?

### **3.Avaliação**

- Como organiza a avaliação das aprendizagens?
- Na sua opinião, qual o papel da avaliação no desenvolvimento das aprendizagens dos alunos?
- Quais os instrumentos e técnicas de avaliação que utiliza?
- Você considera que há relações entre o ensino, a avaliação e as aprendizagens? porque? como você descreveria tais relações?
- Quais são, na sua opinião, as principais funções da avaliação que você leva à cabo?
- Como é que, em geral, foram utilizados os resultados de avaliações por você e pelos seus alunos?
- Que feedback/retorno avaliativo fornece aos seus alunos?
- Com que objetivos realiza avaliação somativa?
- Que papel tem os alunos no processo de avaliação?
- De que forma os alunos participam da avaliação?

### **4.Tecnologia**

- Quais tecnologias/ferramentas você costuma usar nas avaliações em matemática?
- Como é possível utilizar esta/estas tecnologia/s em avaliações em matemática? Como funcionam as dinâmicas de avaliação em matemática com tecnologia?
- Quais os benefícios de se utilizar tecnologia para a avaliação em matemática?
- Você considera que os seus alunos se sentem mais à vontade com as tecnologias para avaliação em matemática? Porque?
- Com que frequência usa tecnologias para o ensino e para a avaliação?
- Qual a maior dificuldade/riscos no uso de tecnologias na aula?
- Quais os critérios utilizados para escolher as ferramentas utilizadas nos processos de avaliação em matemática?



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA - IEMCI  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA -  
PPGECM

**SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA ACADÊMICO-CIENTÍFICA**

A Universidade Federal do Pará, por meio do Programa de Pós Graduação em Educação Matemática e Científica - PPGECM, está realizando uma investigação sobre Avaliação com uso de Tecnologias para melhorar as aprendizagens em matemática.

Através do presente instrumento, solicitamos à Secretaria de Estado de Educação - SEDUC/PA, autorização para realização da pesquisa no âmbito do mestrado acadêmico em Educação em Ciências e Matemáticas - IEMCI/UFPA, tendo como título preliminar "Potencialidades da Tecnologia para Avaliação em Matemática", com os dados obtidos por meio do Simulado Piloto que está execução até o dia 10 de setembro de 2018. Os dados que deve ser utilizados se referem a: o quanto os alunos acharam o formulário satisfatório; se acreditam que este recurso pode favorecer a aprendizagem; se ficaram satisfeitos com a usabilidade da ferramenta; o quanto indicariam esta forma de avaliação para seus colegas.

A atividade está sendo executada pela mestrande Bárbara Chagas da Silva, sob o número de matrícula 201812970005 e CPF 013.060.932-65, orientada pelo professor António Manuel Águas Borralho (PhD), Centro de Investigação em Educação e Psicologia/Center for Research in Education and Psychology. Research center homepage: <http://www.ciep.uevora.pt/> - Universidade de Évora.

OBS: Todas as informações serão utilizadas apenas para fins acadêmicos e nenhuma identidade dos alunos será exposta.

Certos de que esta solicitação será atendida, fiquem com nossos votos de estima e consideração,

Belém, 03 de setembro de 2018

*Bárbara Chagas da Silva*

Bárbara Chagas da Silva  
CPF 01396093265

AO  
ONCE SEMAN  
De acordo  
5.9.2018

José Roberto Alves da Silva  
Secretário Adjunto de Ensino  
Mat: 5377579-4