

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
RIO GRANDE DO SUL – CAMPUS OSÓRIO

TAINARA LIMA DA SILVA

**AVALIAÇÃO FORMATIVA DA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA POR MEIO DE  
UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Osório – RS

2024

**Tainara Lima da Silva**

**AVALIAÇÃO FORMATIVA DA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA POR MEIO DE  
UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Campus Osório do Instituto Federal do Rio Grande do Sul como requisito para a conclusão do Curso de Matemática – Licenciatura.

Orientador: Prof. Dr. Ednei Luis Becher

Osório – RS

2024



**Tainara Lima da Silva**

**AVALIAÇÃO FORMATIVA DA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA POR MEIO DE  
UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Campus Osório do Instituto Federal do Rio Grande do Sul como requisito para a conclusão do Curso de Matemática – Licenciatura.

Orientador: Prof. Dr. Ednei Luis Becher

Aprovado em: 16 de janeiro de 2024

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Ednei Luis Becher (Orientador)  
IFRS – Campus Osório

---

Prof. Dr. Guilherme Ferreira Monteiro  
IFRS – Campus Osório

---

Prof. Dr. Fernando Rodrigues de Oliveira  
IFRS – Campus Osório

## RESUMO

A avaliação da aprendizagem matemática é um tema de grande importância para a educação. Através da avaliação, é possível identificar as dificuldades dos alunos e adaptar o ensino para melhor atender às suas necessidades. Este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre a avaliação educacional e a avaliação da aprendizagem matemática para verificar quais as possibilidades da avaliação formativa da aprendizagem matemática em um instrumento de avaliação da produção escrita do aluno. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica na BDTD e na BDTD USP, onde foram selecionados dissertações publicadas entre 2014 e 2024, que abordassem a avaliação da aprendizagem e avaliação da aprendizagem matemática. A partir da análise das obras selecionadas, foi possível identificar que a avaliação da aprendizagem matemática é um tema complexo e multifacetado, que demanda planejamento constante. Além disso, a avaliação da aprendizagem matemática pode ter diferentes objetivos, e para cada objetivo deve-se construir um instrumento avaliativo que permita analisar cada aspectos que se propões avaliar. Também, verificou-se a importância do erro como uma ferramenta para identificar as dificuldades dos alunos e ajudá-los a superá-las. A avaliação da aprendizagem matemática é um tema de grande importância para a educação. Através da avaliação, é possível identificar as dificuldades dos alunos e adaptar o ensino para melhor atender às suas necessidades.

**Palavras-chave:** avaliação educacional, avaliação aprendizagem matemática, o erro na avaliação formativa.

## ABSTRACT

The assessment of mathematical learning is a topic of great importance for education. Through assessment, it is possible to identify students' difficulties and adapt teaching to better meet their needs. This work aims to conduct a literature review on educational assessment and the assessment of mathematical learning to verify the possibilities of formative assessment of mathematical learning in an assessment instrument of the student's written production. A bibliographic research was carried out in BDTD and BDTD USP, where dissertations published between 2014 and 2024 were selected, which addressed the assessment of learning and assessment of mathematical learning. From the analysis of the selected works, it was possible to identify that the assessment of mathematical learning is a complex and multifaceted theme, which demands constant planning. In addition, the assessment of mathematical learning can have different objectives, and for each objective, an evaluative instrument must be constructed that allows analyzing each aspect that is proposed to evaluate. Also, the importance of error as a tool to identify students' difficulties and help them overcome them was verified. The assessment of mathematical learning is a topic of great importance for education. Through assessment, it is possible to identify students' difficulties and adapt teaching to better meet their needs.

**Keywords:** educational assessment, mathematical learning assessment, error in formative assessment.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>A AVALIAÇÃO EDUCACIONAL .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1</b>	<b>Tipos de avaliação .....</b>	<b>12</b>
<b>2.2</b>	<b>Instrumentos de avaliação .....</b>	<b>16</b>
2.2.1	<i>Prova escrita.....</i>	18
2.2.2	<i>Mapas conceituais.....</i>	21
<b>3</b>	<b>O PAPEL DO ERRO NA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA.....</b>	<b>24</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>28</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>29</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>31</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A avaliação, é um dos elementos de maior peso na cultura escolar (VALENTE, 2012 *apud* XAVIER, 2017), em vista de abranger todo o sistema educacional, através de avaliações internas e externas, ela acaba por produzir informações sobre o sucesso ou insucesso.

Na teoria, quando se trata de avaliações internas, ou seja, aquelas realizadas pelos professores em sala de aula, houveram mudanças quanto a sua função ao longo das décadas. A avaliação educacional perdeu sua função de puramente medir, através de testes padronizados, as habilidades e aptidões dos alunos (CONCEIÇÃO, 2018, p. 16), em prol de se tornar uma ferramenta para observar e acompanhar o progresso dos alunos, identificando áreas de dificuldades, através das avaliações diagnósticas, formativas e somativas, e com essas informações, possibilitar que o docente repense seu método pedagógico e possa traçar novas estratégias de ensino, ao longo de todo o processo de ensino aprendizagem.

Porém, na prática, a avaliação como uma ferramenta de medição de conhecimento aplicada apenas ao fim de um conteúdo ministrado, com o intuito de classificar o aluno, ainda é realidade nas nossas escolas. Isso pôde ser observado ao longo da minha trajetória acadêmica, como discente e como docente.

Isso se agrava no campo da matemática, onde, segundo Lima (2022), [...] a qualidade do ensino de Matemática depende, entre outras coisas, também da avaliação.” Onde, a avaliação matemática está ligada a vários elementos, tais como a concepção que o professor possui sobre a matemática, as suas vivências como estudante, as experiências obtidas através do exercício da docência, a sua formação acadêmica e o contexto escolar no qual está inserido. (LIMA, 2022, p. 6)

Portanto, ao reproduzirem suas experiências, se tornou rotineiro professores de matemática aplicarem provas como único instrumento avaliativo, após ministrar o conteúdo programado. Além dessa avaliação puramente somativa, onde a avaliação ocorre apenas ao final do assunto ministrado, as classificações das respostas dos alunos costumam ter apenas dois parâmetros: certo ou errado. Ou seja, nesses casos, o desenvolvimento lógico do aluno pode não ser levado em consideração.

Corroborando com as afirmações supracitadas, minha experiência como aluna, nos últimos 25 anos, perpassando a Educação Básica, a Educação Técnica e a Educação Superior, mostrou-me, que quase não houveram evolução nos métodos

avaliativos, que quase sempre possuem o caráter somativo, com as funções de medição e classificação, e o pior, o de punição.

Minha experiência como docente decorre dos estágios obrigatórios e da minha participação no Programa de Residência Pedagógica, onde atuei em turmas do 6º ano e do 9º ano do ensino fundamental e com turmas do 1º ano e do 2º ano do ensino médio. Porém, minha pouca experiência como docente, sendo aquela que planeja e constrói o instrumento avaliativo, para então o aplicar e avaliar, me mostrou o quão difícil e complexo é o processo avaliativo com um viés formativo, e o quão despreparada eu estava.

Também, na minha experiência no Programa de Residência Pedagógica, eu percebi que há professores abertos a repensarem seus métodos avaliativos, porém falta-lhes o preparo e o conhecimento referente as diferentes nuances que a avaliação da aprendizagem, e principalmente, da aprendizagem matemática, possui. Também, o tempo que se leva para planejar diferentes instrumentos avaliativos, influencia para que os professores continuem nos mesmos métodos avaliativos.

Em vista disso, esta investigação adota como problema de pesquisa: “Quais as possibilidades da avaliação formativa da aprendizagem matemática em um instrumento de avaliação da produção escrita do aluno?”

Para respondê-la, realizei uma pesquisa bibliográfica e exploratória, de caráter qualitativo, onde foram utilizados artigos, dissertações e livros para o embasamento teórico.

## 2 A AVALIAÇÃO EDUCACIONAL

A avaliação educacional sempre esteve presente no decorrer do processo de ensino e aprendizagem, e ao longo das décadas esteve em constante desenvolvimento, tendo sofrido mudanças em suas funções e objetivos. Conceição (2018), destaca quatro momentos no século XX que evidenciam esse desenvolvimento.

De acordo com Conceição (2018), nas primeiras três décadas do século XX a avaliação era compreendida apenas como uma medida para verificar o rendimento dos alunos, onde eram aplicados testes padronizados, com foco na técnica e na capacidade de mensurar. Nesse contexto, não há preocupações com dimensões mais amplas do processo de ensino e aprendizagem. Conceição (2018, p. 16) destaca que, sob este ponto de vista, avaliar significa reconhecer a autenticidade da prova como um instrumento de medição, sem levar em conta que a subjetividade do avaliador pode afetar os resultados da avaliação.

Já em meados de 1930 a avaliação ganhou um novo enfoque, onde a nova função da avaliação era o de verificar se a escola conseguiu alcançar objetivos estabelecidos previamente, ou seja, “[...] se as experiências de aprendizagem, tais como foram desenvolvidas e organizadas, estão realmente produzindo os resultados desejados [...]” (CONCEIÇÃO, 2018, p.16). Nesse contexto, o autor aponta que o papel do avaliador

“[...] estava concentrado em descrever os padrões, critérios da avaliação em referência aos objetivos educacionais [...]. Ao descrever, está preparando o instrumental para comparar o desempenho adquirido pelo aluno com os objetivos preestabelecido pelo à escola.” (CONCEIÇÃO, 2018, p.17).

O terceiro momento de desenvolvimento da função da avaliação educacional ocorreu em meados de 1960, quando a avaliação passou a contribuir no aperfeiçoamento dos currículos, através da tomada de decisões.

“Assim, as decisões a serem tomadas constituíam o centro da avaliação. A avaliação nesse contexto passa a ser compreendida como coleta de informação com vista a tomada de decisão para ajudar na qualidade do processo ensino-aprendizagem.” (CONCEIÇÃO, 2018, p.17)

A partir de 1989, a avaliação é proposta como uma negociação. Nessa perspectiva há uma ênfase no diálogo entre professor e aluno, onde eles interagem e se colocam como parceiros no processo de construção e reconstrução do conhecimento, sendo corresponsáveis pelo consenso e negociação das práticas avaliativas, ou seja, “[...] todas as reivindicações, interesses e problemas sobre o

objeto a ser avaliado são identificados pelos interessados do processo avaliativo.” (CONCEIÇÃO, 2018, p.18).

Assim, o avaliador não atua mais como um juiz, mas sim como um mediador no processo de formação e avaliação do conhecimento. Ele é um mediador através de um processo de comunicação que estabelece antecipadamente os critérios, os objetivos e as estratégias de avaliação a serem aplicadas. Nesse processo, o avaliador precisa engajar os vários setores interessados no objeto em avaliação. (BRITO; LORDELO, 2009, p. 258 *apud* CONCEIÇÃO, 2018, p.18)

Com o intuito de sintetizar as informações, Conceição (2018) elaborou um quadro comparativo acerca das funções da avaliação em cada período de tempo.

<b>CONCEPÇÕES E FUNÇÕES DE AVALIAÇÃO</b>		
<b>ÉPOCA</b>	<b>CONCEITO</b>	<b>FUNÇÃO</b>
Primeiras três décadas do sec. XX	Avaliação como medida	Mede através de testes estandardizados as competência e habilidades adquiridas pelo aluno no final de uma etapa.
Meados de 1930	Avaliação com ênfase nos objetivos pré-definidos pelo currículo da escola	Verificar se os objetivos propostos foram alcançados diante do desempenho do aluno.
Meados de 1960	Avaliação como elemento de tomada de decisões	Dar suporte ao professor para que o mesmo possa rever metodologias, apoiar alunos que se encontram com dificuldades, corrigir as falhas do ensino e aprendizagem.
Nos anos 1990	Avaliação como negociação	Envolver tanto o professor como o aluno no processo avaliativo de forma mútua.

Quadro 1: Concepções e funções de avaliação distribuída por períodos. Fonte: Conceição, 2018.

Portanto, nota-se que ao longo do tempo a avaliação educacional foi alternando suas funções, onde a função predominante da avaliação em cada período influenciou a configuração da função da avaliação no período subsequente. Então, a avaliação da aprendizagem juntou o ato de medir os resultados finais do processo de ensino e aprendizagem, no intuito de verificar o rendimento do aluno, com o ato de acompanhar e, se preciso, interceder no processo de ensino e aprendizagem, providenciando medidas ainda em tempo para tornar esse processo mais eficaz.

Porém, nem sempre isso ocorre, Tonin (2016) afirma que se a avaliação não cumprir seu papel de acompanhar, de forma constante e diagnóstica o processo de ensino e aprendizagem, ela acabará tornando-se o objeto deste processo, ou seja, o que é comumente chamado de “estudar para passar”. O autor destaca que quando isso ocorre, não se faz necessário o aluno utilizar muitos recursos intelectuais, pois “[...] basta ter uma boa memória, uma certa capacidade de observar e imitar o modelo explanado pelo professor, além de ter certa capacidade de memorizar fórmulas, datas e aplicar regras.” (TONIN, 2016, p. 23)

Tonin (2016) entende que dedicar-se a decorar os conteúdos para se obter boas notas irá levar os alunos a uma memorização pouco duradoura, pois logo esqueceriam o que foi estudado. Ou seja, nesse caso a nota não estará representando o real aprendizado do aluno, e sim sua capacidade de memorização. Assim, “[...] a avaliação adquire um cunho negativo, com os professores cobrando, de um lado, e os estudantes decorando, de outro.” (TONIN, 2016, p. 24)

Além disso o autor também expõe sobre o medo imposto ao aluno no processo avaliativo.

“[...] o medo relativo à reprovação faz com que a prática avaliativa esteja a serviço da manutenção da disciplina em sala de aula. Não raras vezes, os professores utilizam as provas como instrumento de ameaça aos estudantes, acreditando ser um elemento motivador da aprendizagem. Cabe aqui um questionamento: que elemento motivador é este que crê que a aprendizagem pode ocorrer com o uso do medo?” (TONIN, 2016, p. 24)

Luckesi (2006), citado por Tonin (2016), descreve esse cenário:

“Quando o professor sente que seu trabalho não está surtindo o efeito esperado, anuncia aos seus alunos: “Estudem! Caso contrário, vocês poderão se dar mal no dia da prova”. Quando observa que os alunos estão indisciplinados, é comum o uso da expressão: “Fiquem quietos! Prestem atenção! O dia da prova vem aí e vocês verão o que vai acontecer”. Ou, então, ocorre um terrorismo homeopático. A cada dia o professor vai anunciando uma pequena ameaça. Por exemplo, em um dia diz: “A prova deste mês está uma maravilha!” Passados alguns dias, expressa: “Estou construindo questões bem difíceis para a prova de vocês.” (LUCKESI, 2006, p.19 *apud* TONIN, 2016, p. 24).

Essas e outras expressões, expressam o quanto o professor super valoriza a nota como sinônimo de aprendizagem. Ainda, demonstram o uso errôneo dessas expressões crendo que estarão motivando seus estudantes, mas provavelmente, o aluno estudará (memorizará) o conteúdo apenas pelo medo provocado pelas ameaças do professor. Assim, essa forma de empregar a avaliação apenas “[...] enaltece a autoridade do professor e, conseqüentemente, oprime o educando, limitando o seu crescimento.” (TONIN, 2016, p. 24).

Assim sendo, faz-se urgente pensar a avaliação como um recurso que auxilie no constante acompanhamento e aprimoramento do conhecimento dos estudantes e não como uma ferramenta punitiva.

Nesse viés, se fez necessário aplicar distintos tipos de avaliação para diferentes momentos do processo de ensino e de aprendizagem. Entre os tipos de avaliação, três são mais comumente utilizados: avaliação diagnóstica, avaliação formativa e avaliação somativa. Cada uma possui funções distintas e devem ser aplicadas em diferentes momentos do processo de ensino e aprendizagem. Esses três tipos serão melhores detalhados no tópico seguinte.

## **2.1 Tipos de avaliação**

Como supracitado, entre os tipos de avaliação da aprendizagem no âmbito escolar, se destacam três: a avaliação diagnóstica que deve-se ser realizada no início desse processo, para sondar o conhecimento prévio do aluno; a avaliação formativa que deve-se ser realizada no decorrer desse processo para poder identificar possíveis falhas no processo de ensino que dificultam a aprendizagem dos alunos, podendo então, corrigi-las; e a avaliação somativa que se aplica ao fim desse processo, com o intuito de verificar a aprendizagem e o desempenho final do aluno. (HOFFMANN, 2001; LUCKESI, 2011; XAVIER, 2017; CONCEIÇÃO, 2018)

De acordo com Hoffmann (2001), a avaliação diagnóstica deve ser aplicada no início de um novo assunto para identificar o nível de conhecimento preexistente e as lacunas de aprendizagem dos alunos, tendo como principal objetivo fornecer informações prévias aos docentes, permitindo-os planejar estratégias pedagógicas específicas para atender às necessidades individuais dos alunos. Por outro lado, a autora aponta que esse tipo de avaliação pode ser limitada ao avaliar aspectos não cognitivos ou qualitativos do aprendizado e, também ressalta que, se não for bem estruturada, pode gerar estresse ou ansiedade nos alunos no início do processo educacional.

Luckesi (2008), citado por Conceição (2018), afirma que a avaliação diagnóstica deve ser vista pelo educador como um meio para compreender o estágio de aprendizagem que o aluno se encontra e tomar decisões adequadas para ajudá-lo a progredir em termos de conhecimento. Salientando que esse tipo de avaliação não deve ter a função de aprovar ou desaprovar o aluno, mas sim diagnosticar sua situação e ajuda-lo a avançar.

Además, Conceição (2018) afirma que esse tipo de avaliação pode ser aplicado sempre que o houver a necessidade de verificar quais conhecimentos prévios os alunos possuem, não se limitando a aplicação apenas no início do ano letivo. Assim, após a aplicação, as informações obtidas podem ser usadas pelo professor para planejar ações pedagógicas que atendam às necessidades individuais e coletivas dos alunos, ajudando-os a alcançar os objetivos educacionais previstos para seu nível escolar. Nesse viés, o professor assume o papel de mediador entre o saber sistematizado e o saber não sistematizado pelo aluno, utilizando os dados obtidos para preparar as melhores condições para que o aluno possa construir seu conhecimento e chegar ao seu objetivo.

A avaliação formativa, segundo Luckesi (2011), acontece durante o estudo do conteúdo, através do acompanhamento contínuo e integrado do processo de ensino e de aprendizagem, valorizando a evolução do aluno e permitindo que os educadores ajustem suas práticas pedagógicas de acordo com as necessidades identificadas. Essa abordagem possui o propósito de fornecer *feedbacks* constantemente aos professores e aos estudantes: aos docentes, sobre as dificuldades e do progresso dos alunos, e aos estudantes, ao obterem informações sobre seu desempenho e orientações para que possam melhorar ao longo do período letivo. Porém, o autor salienta que esse tipo de avaliação pode ser desafiador para o professor por demandar tempo adicional para o planejamento e as realizações das avaliações frequentes, além de ter que conciliar essa abordagem com as demandas curriculares e avaliações somativas.

Conceição (2018) entende que nesse tipo de avaliação o aluno será acompanhado e comparado em diversos momentos pelo professor, verificando sua melhora no processo de aprendizagem, referente a um objetivo preestabelecido, e também referente ao seu próprio desempenho anterior.

“Neste momento, o professor tem a possibilidade de se aproximar e praticamente interferir quando achar necessário na aprendizagem do aluno para poder compreendê-lo como constrói e reconstrói o conhecimento, quais são as dificuldades e problemas em aprender, dando-lhe constantemente um *feedback* para que o mesmo, inclusive, possa regular ele próprio a sua aprendizagem. Em outras palavras, o *feedback* dado imediato, durante o processo de ensino-aprendizagem permite o fortalecimento da autonomia do aluno e da sua corresponsabilidade pelo sucesso da aprendizagem.” (CONCEIÇÃO, 2018, p.26)

Além disso, Conceição (2018) aponta que no viés da avaliação formativa, o erro ganha um novo significado, pois será através do erro que o professor poderá

compreender as principais dificuldades que o aluno apresenta em uma determinada atividade, buscando melhores alternativas para ajudar o aluno a superá-las. Portanto, a partir desta concepção, o erro faz parte do processo de ensino e aprendizagem e não deve ser visto como um ponto negativo, mas sim como um suporte para construção do conhecimento e crescimento do aluno. Além disso o autor salienta que

“Dependendo da forma como o erro é tratado na sala de aula, pode permitir para quem o comete repensar como está o seu desenvolvimento de aprendizagem. Neste repensar, é possível que o aluno identifique quais foram os erros de aprendizagem por ele cometidos e com as devidas autorreflexões, orientadas pelo professor, poderá saná-los da melhor maneira. O erro não é considerado como o fim, mas como ponto de partida para que o aluno possa ter uma nova etapa de uma caminhada compromissada com a (re) construção do saber.” (CONCEIÇÃO, 2018, p.27)

Porém, nesse tipo de avaliação se faz necessário o cuidado, por parte do professor, de compreender a avaliação formativa como uma via dupla, ou seja, o *feedback* do aluno deve servir como uma fonte de informação para repensar sua forma de ensino.

“[...] se professores se restringem a dar um *feedback* ao aluno (seja por notas, ou correções), mas não compreendem a avaliação como um *feedback* do aluno sobre sua forma de ensino e a necessidade de repensar suas estratégias pedagógicas, a avaliação formativa perde uma das suas características conceituais.” (CONCEIÇÃO, p.13)

A avaliação somativa, por outro lado, também conhecida como classificatória, conforme Conceição (2018), tem como objetivo mostrar ao aluno o que ele conseguiu em relação ao que foi proposto, além de compará-lo com seus resultados anteriores e os de outros. Esse tipo de avaliação tem o papel de determinar níveis de rendimento de aprendizagem do aluno, caracterizando-se como informativa e verificadora.

Portanto, Segundo Luckesi (2011), a avaliação somativa busca mensurar o nível de aprendizado alcançado pelo estudante ao final de um período de estudo específico, verificando o grau de domínio dos conteúdos e das habilidades estabelecidas nos objetivos educacionais. Isso possibilita ao docente uma visão geral do progresso acadêmico dos alunos e da turma como um todo, além da verificação da eficácia do processo de ensino e aprendizagem, identificando as áreas que requerem melhorias no ensino e auxiliando na tomada das suas próximas decisões. Porém neste tipo de avaliação, a nota ganha especial atenção,

classificando os desempenhos do aluno em excelente, ótimo, bom, regular, insuficiente.

Entretanto, Hoffmann (2001) afirma que a avaliação somativa pode criar uma pressão adicional nos alunos, especialmente se o resultado tiver uma influência significativa em termos de notas ou classificação, o que pode levar a momentos de ansiedade e estresse durante o processo de avaliação. Além de que, por esse tipo de avaliação não permitir o ajuste das falhas didáticas durante o processo de ensino, ela não deve ser a única forma de avaliação durante o estudo de algum assunto, pois uma das finalidades essenciais da avaliação da aprendizagem escolar é criar condições favoráveis para que haja uma melhoria da aprendizagem do aluno.

Portanto, Xavier (2017) entende que esses três tipos de avaliação educacional

“[...] servem para diferenciar os momentos do processo avaliativo de modo que o diagnóstico é o passo inicial quando se investiga a aprendizagem; a avaliação somativa pode ser uma forma de o professor ter uma ideia do aproveitamento geral dos alunos enquanto grupo, ficando à avaliação formativa a função do acompanhamento mais individual.” (XAVIER, 2017, p. 20)

Logo, a diversificação das abordagens avaliativas, é fundamental para poder avaliar de forma mais abrangente o progresso das habilidades e dos conhecimentos dos alunos ao longo do período letivo. Isso implica em considerar, além das notas e pontuações, as observações descritivas que retratem o processo da aprendizagem do estudante, as suas dificuldades enfrentadas e o desenvolvimento das suas habilidades.

Portanto, o *feedback* que o educador fornece ao aprendiz exerce uma função imprescindível, pois uma comunicação constante sobre o desempenho e todos os aspectos educacionais relacionados a ele ajudam e orientam a busca por melhorias durante o processo aprendizagem.

“[...] o *feedback* deve ser fornecido imediatamente, sempre após a efetivação das atividades proposta pelo professor em sala de aula. Ele deve ser também contínuo, ou seja, o aluno tem que ser assistido e orientado constantemente quanto a seus acertos ou erros. O *feedback* aborda tanto os pontos negativos como os pontos positivos observados no comportamento e na construção e produção do aluno, pois mesmo que tenha que dizer sobre suas falhas de aprendizagem, é importante que se fale sobre seus acertos, afim de fortalecê-lo e continuar encorajando-o.” (CONCEIÇÃO, 2018, p. 30)

Conceição (2018) afirma que a comunicação deve acontecer em um ambiente onde tanto o educador quanto o estudante se sintam confortáveis para se

expressarem. Isso requer que o educador possua conhecimento adequado, atitude e comportamento. Essa comunicação não deve ser unilateral (do professor para o aluno), mas sim, deve ser interativa e comunicativa, baseada em estratégias de negociação e envolvendo todos os participantes do processo avaliativo.

No entanto, o *feedback* não é apenas fornecido pelo professor. O estudante também fornece *feedback* ao educador. Na avaliação formativa, essa é explicitamente uma das estratégias necessárias para a (re)construção do conhecimento. Assim, a maneira como “[...] o aluno avalia o professor e seu processo de ensino é ponto de partido do docente para refletir, organizar, planejar ou replanejar seu trabalho.” (CONCEIÇÃO, 2018, p. 30)

## 2.2 Instrumentos de avaliação

Tendo em vista a necessidade de acompanhar o processo de ensino e aprendizagem, Luckesi (2011), Xavier (2017) e Conceição (2018) ressaltam que é necessário o cuidado com a escolha, planejamento e elaboração dos instrumentos de coleta de dados para avaliação, pois será com os instrumentos de avaliação que os docentes coletarão informações, e a partir da interpretação e da ação sobre esses dados que acontecerá o ato de avaliar. Xavier (2017) ainda afirma que “[...] um instrumento defeituoso, mal planejado, não vai fornecer informações sobre o que de fato se investiga, o que acarretará em um direcionamento equivocado do planejamento de ensino.” (Xavier, 2017, p. 21)

Existem diversos instrumentos possíveis de se utilizar na avaliação educacional. Esses instrumentos usados combinadamente entre si, permitirão ao docente identificar com maior eficiência o nível, as potencialidades e dificuldades de aprendizagem dos estudantes, pois se pressupõe que ao aproveitar a variedade de instrumentos avaliativos, se obterá mais informações sobre o desenvolvimento da aprendizagem do aluno. (CONCEIÇÃO, 2018, p. 36)

Conceição (2018), também enfatiza que os instrumentos avaliativos não devem ser escolhidos e aplicados aleatoriamente, para que seja possível aumentar a validade da avaliação.

“Entretanto, as escolhas e as aplicabilidades desses instrumentos na sala de aula têm que estar atreladas aos objetos, objetivos propostos e procedimentos metodológicos usados no ensino. Os instrumentos que o professor utiliza durante o processo de ensino e aprendizagem para avaliar o aluno numa determinada atividade pedagógica, não podem ser construídos e aplicados na sala de aula de forma aleatórios,

desorganizados, desconectados ou descontextualizados do ensino. Mas se articulados, aumenta-se, conforme Haydt (2008), a validade da avaliação.” (CONCEIÇÃO, 2018, p. 36)

Portanto, é de suma importância o bom planejamento e a escolha cuidadosa dos instrumentos de avaliação no processo de ensino e aprendizagem, pois a avaliação da aprendizagem deve ter o propósito de coletar informações acerca da aprendizagem dos alunos que podem orientar o (re)planejamento pedagógico do docente. Além disso, um instrumento de avaliação mal planejado pode levar a um direcionamento equivocado desse planejamento.

Em seu trabalho, Conceição (2018) discorre sobre quatro tipos de instrumentos para a avaliação formativa: (i) Instrumentos de avaliação da produção escrita do aluno; (ii) Instrumentos de avaliação da produção oral do aluno; (iii) Instrumentos de avaliação do comportamento do aluno e; (iv) Instrumentos de autoavaliação do aluno. Nos casos da avaliação diagnóstica e da avaliação somativa, entende-se que sejam mais comumente utilizados instrumentos de avaliação da produção escrita do aluno, mais especificamente, a prova escrita.

Existe uma grande variedade de instrumentos de avaliação. Lima (2022) cita alguns desses instrumentos que se encaixam nos quatro tipos de instrumentos apresentados por Conceição (2018):

“[...] apresentações orais na aula em grupo; testes ou exames escritos; relatórios realizados em grupo; resolução de trabalhos práticos/trabalhos experimentais em grupo; trabalho de projeto realizado em equipe; relatórios individuais; ensaios individuais; ensaios realizados em grupo; testes ou exames orais; resenhas críticas de textos individuais ou em grupo; portfólios individuais ou coletivos; apresentações orais na aula; mini testes individuais; reflexões escritas individuais e trabalho de projeto realizado individualmente.” (LIMA, 2022, p. 4)

Apesar de todos possuírem importância no processo avaliativo, pois cada tipo de instrumento considera aspectos distintos na avaliação do estudante, será dado ênfase nos instrumentos de avaliação da produção escrita, mais especificamente, a prova escrita e os mapas conceituais.

A prova escrita, por ser o instrumento avaliativo mais conhecido e utilizado pelos docentes (LIMA, 2022, p. 5), e portanto, aquele com que eles possuem mais familiaridade, o que pode ser um facilitador ao construir o instrumento em um viés formativo. Enquanto que o mapa conceitual, é uma construção do aluno, que possibilita a organização de conceitos e ideias de uma determinada área de conhecimento, através de conexões e relações lógicas, podendo representar a

maneira como o aluno entende aquilo que é ensinado pelo professor. (BORGES, 2022, p. 3)

### 2.2.1 Prova escrita

Lima (2022) reflete sobre o uso constante da prova escrita como principal instrumento de avaliação, e afirma que o contexto escolar (gestão da escola, responsáveis e estudantes) deve ser considerado ao realizar essa reflexão, pois para a sociedade em geral, a prova é sinônimo de avaliação. (LIMA, 2022, p. 6)

Se a prova escrita possuir a função de uma avaliação somativa, provavelmente ela será aplicada como um teste, com a intenção de medir se o aluno aprendeu ou não o conteúdo proposto pelo professor. Nesse caso, a prova servirá apenas como um instrumento de verificação de conteúdo. Porém se a prova admitir a função de uma avaliação formativa, ela terá o propósito de ajudar o professor a “[...] mapear as dificuldades e necessidades reais apresentadas, verificar os objetivos não atingidos e assim propor as melhores intervenções [...]” (HADJI, 2001, p.16 *apud* CONCEIÇÃO, 2018, p. 37-38).

“Para que a prova possa ser usada neste sentido, faz necessário minimizar a atenção aos aspectos quantitativos, ou seja, ‘sabe’ versus ‘não sabe’, e direcionar as informações de forma mais qualitativas da aprendizagem do aluno, ou seja, por que não sabe e como poderá aprender.” (CONCEIÇÃO, 2018, p. 38).

Portanto, a utilização de provas escritas pode ser repensada, de forma a se tornar um instrumento de avaliação formativa. Algumas alternativas são propostas por Lima (2022): prova de levar para casa; prova em fases e prova de produção.

“Na primeira modalidade, o aluno pode levar a prova elaborada pelo professor para casa e consultar quaisquer materiais de apoio e ter um tempo maior para a solução. O segundo tipo de prova consiste na combinação de vários formatos de provas escritas. A primeira fase acontece na sala de aula, durante um período de tempo preestabelecido. A segunda fase é realizada após algumas observações realizadas pelo professor, e o aluno pode refazer uma ou mais questões. A prova de produção trata de solicitar aos alunos que elaborem provas escritas de assuntos diferentes. Após isso, o docente pode reorganizar a sala em grupos menores para facilitar o acompanhamento da produção, em seguida, os grupos trocam as provas e cada, com um prova diferente, resolve as tarefas solicitadas.” (LIMA, 2022, p. 7)

Outra opção é uma variante da avaliação em fases, mas neste caso, os alunos realizam um pré-teste online para “[...] verificarem seu próprio nível, suas facilidades e dificuldades no assunto.” (LIMA, 2022, p. 7) Onde, em seguida, o

professor elaboraria três tipos de provas, de acordo com as dificuldades e as facilidades que seus alunos apresentaram.

Independente do tipo de prova escrita adotada pelo docente, ela deve ser bem planejada e elaborada para o objetivo para qual ela será aplicada. E, quando se trata de elaborar adequadamente uma prova escrita, Conceição (2018) salienta que se deve considerar, na formulação das questões, quais serão as possíveis respostas dos alunos e se essas respostas indicam quais as dificuldades ou quais os conhecimentos que os estudantes apresentam. Para isso, as provas podem ser elaboradas com questões fechadas ou questões abertas.

Günther e Lopes Junior (2012, p. 203-204) definem questões fechadas como perguntas que podem ser respondidas com respostas curtas, escolhidas de um conjunto limitado de opções. Como questões de seleção, que apresentam duas ou mais alternativas de resposta; questão sim/não onde a resposta adequada é uma das alternativas, ou uma questão de verdadeira ou falso; questão de identificação, que é caracterizada por pronomes interrogativos (como, que, quando, onde), que levam o estudante a selecionar uma resposta de um conjunto finito de possibilidades insinuadas, mas não explicitamente estabelecidas. Na matemática, as questões fechadas normalmente requerem apenas uma resposta correta, como a realização de um cálculo específico. Podem ser utilizadas para verificar o conhecimento factual e a capacidade de realizar procedimentos matemáticos específicos.

Por outro lado, as questões abertas são caracterizadas por não serem restritivas. Em vez disso, elas oferecem ao aluno a liberdade de expressar suas próprias ideias, conjecturas ou opiniões sobre o assunto em questão. Isso pode incluir uma ampla gama de respostas, desde uma única palavra até uma resposta detalhada e complexa. (GÜNTHER e LOPES JUNIOR, 2012, p. 204) Na matemática, as questões abertas permitem que os alunos demonstrem seu raciocínio e processo de resolução de problemas. São úteis para avaliar a compreensão conceitual e a capacidade de aplicar princípios matemáticos para resolver problemas.

Portanto, na prova de perguntas abertas, o estudante tem a liberdade de avaliar o problema apresentado a partir de sua perspectiva, entendimento, análise e crítica, expressando-se por meio de uma resposta escrita. Em outras palavras, o aluno tem a chance de demonstrar sua habilidade em organizar ideias e informações, exibindo de maneira clara seu entendimento de forma mais detalhada. (CONCEIÇÃO, 2018, p. 38)

Segundo Conceição (2018), para o professor, avaliar questões abertas, facilita o acompanhamento da capacidade de análise, síntese e julgamento do aluno, este que também pode acrescentar novas informações na resposta além do que foi pensado pelo professor anteriormente.

Ainda, Conceição (2018) acredita que, embora esse tipo de questão seja eficaz para identificar interpretações incorretas ou conceitos não compreendidos pelo estudante sobre um assunto específico, para o docente, seria desafiador monitorar e orientar cada aluno simultaneamente. Isso ocorre porque, devido à sua extensa carga horária, haveria pouco tempo disponível para avaliar as respostas dos alunos.

Na prova de questões fechadas, aluno deve: escrever respostas curtas para perguntas pontuais, ou escolher dentre alternativas distintas a que melhor se encaixa com o que foi solicitado, ou associar uma coluna com outra, ou completar algumas lacunas com palavras, etc. (CONCEIÇÃO, 2018, p. 38). Ou seja, as respostas não restritivas e limitadas.

Para o professor, embora a prova de questões fechadas possibilite uma avaliação rápida e acurada, a elaboração desse tipo de instrumento é mais difícil e demorado, pois cada questão deve ser pensada cuidadosamente, além de que há diversos itens a serem construídos. Segundo Conceição (2018), para organizar esse tipo de prova, se faz necessário seguir alguns passos: montar uma tabela de especificação da prova, definir a quantidade de itens, selecionar esses itens e, se necessário, elaborar os itens. E quando se trata de elaborar os itens, Conceição (2018) afirma que os enunciados devem ser concisos, com o vocabulário adequado ao conteúdo e fornecer as informações necessárias para que o estudante possa elaborar sua resposta corretamente.

Conceição (2018), citando Despresbiteris e Tavares (2009), informa o que deve conter nessa tabela.

“Esta tabela, conforme Despresbiteris e Tavares (2009) devem constar o conteúdo que será abordado, as habilidades que deverão ser desenvolvidas e, além disso, a quantidade de itens e/ou questões a serem elaboradas em cada descritor. Esse item precisa ser pensado no todo conjunto da prova e ser elaborado mais de um para cada habilidade desejada.” (CONCEIÇÃO, 2018, p. 39).

Com o intuito de exemplificar a construção da tabela, Conceição (2018) apresentou a tabela abaixo.

<b>EXEMPLO DE TABELA DE ESPECIFICAÇÃO DA DISCIPLINA LÍNGUA PORTUGUESA PARA A TURMA DO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL, CONFORME A MATRIZ DO SAEB.</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Tópico</b>	<b>Descritor</b>	<b>Quantidade de itens</b>
Narrativo	Procedimentos de Leitura	Localizar uma informação explícita em um texto	4
		Inferir uma informação implícita no texto	4
	Relação entre recursos expressivos e efeitos de sentido	Identificar o efeito de sentido decorrente do uso da pontuação e de outras anotações	3
Instrucional	Procedimento de leitura	Inferir uma informação implícita em um texto	4
		Inferir o sentido de uma palavra ou expressão a partir do texto	3
	Implicações do suporte, do gênero e/ou enunciador na compreensão do texto	Interpretar textos com o auxílio de material gráfico diverso	3
Poético	Procedimento de leitura	Localizar uma informação explícita em um texto	3
		Identificar o tema do texto	3
	Relação entre recursos expressivos e efeitos de sentido	Identificar os efeitos de ironia ou humor no texto	3
<b>TOTAL DE ITENS DA PROVA</b>			<b>30</b>

Quadro 2: Orientação para construção de uma tabela de especificação conforme a Matriz do SAEB.  
Fonte: INEP (2016) *apud* Conceição (2018).

### 2.2.2 Mapas conceituais

Os mapas conceituais podem ser vistos como diagramas hierárquicos que organizam e relacionam conceitos e ideias de um determinado assunto. Eles evidenciam as conexões e relações lógicas estabelecidas entre as ideias principais por meio de frases explicativas, tornando mais fácil a compreensão do conteúdo, além de representar a maneira como os alunos entendem aquilo que é ensinado

pelo professor. Eles também são conhecidos como esquemas ou diagramas conceituais. (CONCEIÇÃO, 2018, p. 40-41; BORGES, 2022, p. 3)

Segundo Conceição (2018) e Borges (2022), a estruturação do mapa conceitual envolve a integração de novos conceitos à estrutura cognitiva do aprendiz. Em outras palavras, o aluno correlaciona o conhecimento prévio aos novos conceitos a serem apropriados por ele mesmo.

“Conhecimentos prévios funcionam como pontos de sustentação, pilares para que as novas informações progressivamente adquiridas se adaptem à estrutura cognitiva do aluno. Isso acontecendo, consegue estabelecer uma relação/ligação entre o novo conhecimento com o conhecimento que já possuía.” (CONCEIÇÃO, 2018, p. 41).

Para o professor, o mapa conceitual é um instrumento que pode auxiliá-lo a compreender como o conhecimento do aluno sobre o conteúdo está organizado em sua estrutura cognitiva e quais conceitos foram apropriados e quais as relações estabelecidas entre eles. (BORGES, 2022, p. 4)

“Relações estas que permitirão ao professor verificar possíveis quebras, interpretações e lógicas falhas, podendo então, retomar os conceitos a fim de reestruturar e rever estas conexões. A retomada de possíveis quebras de conexões é um processo essencial para que os educandos possam reestabelecer de forma significativa esta conexão e não permaneçam com interpretações equivocadas acerca dos conceitos abordados.” (BORGES, 2022, p. 4)

Ou seja, o mapa conceitual pode ser utilizado para planejar uma prática pedagógica que viabilize e auxilie o aluno na apropriação conceitual para que haja a efetivação da aprendizagem.

Abaixo, um exemplo de mapa conceitual, que aborda o tema ‘Tendências Matemáticas’, contruída durante a graduação, na disciplina de Laboratório de Ensino de Matemática I.

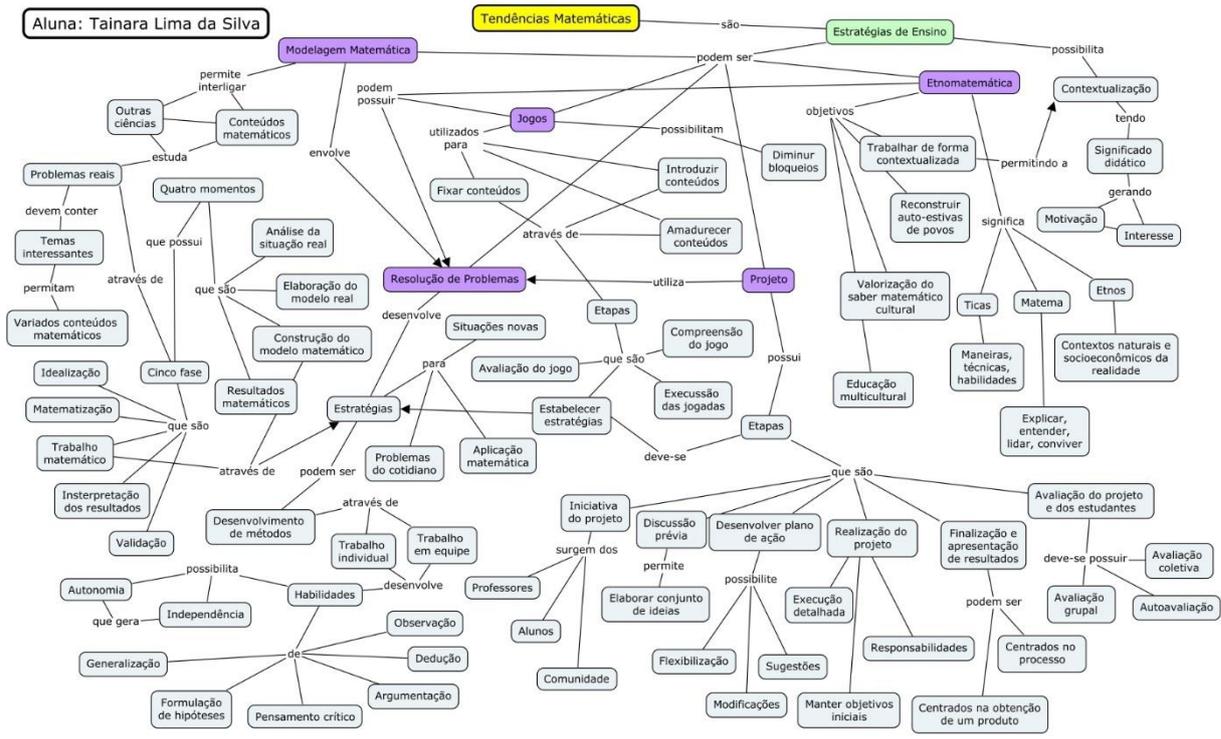


Figura 1: Mapa conceitual referente ao tema Tendências Matemáticas. Fonte: Autora, 2022.

### 3 O PAPEL DO ERRO NA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

Quando a avaliação matemática é vista apenas como uma ferramenta de medida do conteúdo retido temporariamente e possuir a função de classificar e selecionar os estudantes, basta o aluno ter uma boa capacidade de memorizar fórmulas, datas e aplicar regras para conseguir a nota necessária para aprovação.

Para Silva (2014), o fato do aluno apenas repetir os modelos apresentados a ele, sem contexto, faz com que normalmente o aluno não aprenda, pois o estudante memoriza e rapidamente esquece, como sendo apenas um processo automático, o que não surpreende a existência de um grande índice de baixo desempenho na disciplina de Matemática.

Jürgensen (2015, p. 42), afirma que “[...] muitas vezes a matemática – por ocupar um lugar importante dentro currículo escolar – é utilizada como filtro para o prosseguimento nos estudos”, e muitas vezes essa filtragem ocorre através da avaliação.

A ênfase na repetição sem contexto, conforme destacado por Silva (2014), pode levar a um aprendizado superficial e temporário, resultando em baixo desempenho em matemática. Provavelmente, isso ocorre porque os alunos podem não estar internalizando os conceitos, mas apenas memorizando-os temporariamente. Além disso, a observação de Jürgensen (2015) sobre a matemática sendo usada como um filtro no sistema educacional pode adicionar uma pressão extra sobre os alunos, pois seu progresso acadêmico pode ser prejudicado se eles não obtiverem um bom desempenho em matemática, o que seria medido através de uma avaliação com viés somativo.

Apesar de ser recomendada a superação das avaliações que buscam apenas a reprodução de conceitos memorizados, Abrantes (1995), citado por Jürgensen (2015) afirma que, por um longo período, o ensino foi caracterizado pela simples transmissão de informações e a aprendizagem era vista como a habilidade de reproduzir o que foi ensinado pelo professor. Isso é especialmente evidente quando se trata de procedimentos matemáticos. Nesse sentido, a dificuldade de superar a predominância da aplicação de avaliações somativas pode vir da vivência dos docentes, pois, como afirma Tonin (2016, p. 66-67), [...] “em muitos casos, a prática avaliativa do professor é reprodutiva, refletindo sua vivência, sua história de vida como educando e, também, como educador.”

Segundo Jürgensen (2015, p. 43) avaliação em matemática, frequentemente, está “[...] ligada a processos que objetivam a mensuração dos conhecimentos adquiridos pelos alunos.”. Além disso, aqueles envolvidos com a avaliação, como alguns professores, utilizam a natureza rigorosa da matemática como argumento para prevalecer tal concepção.

Portanto, no que diz respeito aos conceitos matemáticos, Jürgensen (2015, p. 42) acredita que a avaliação terá mais força à medida que se aproxime das atividades de aprendizagem, ou seja, “[...] é interessante que essa se encontre interligada às atividades cotidianas de sala de aula.”

Ainda, Jürgensen (2015) defende que a avaliação deveria prezar em identificar habilidades e características que vão além do conhecimento matemático específico, como “persistência, o trabalho sistemático, a organização eficiente e eficaz, a correção, o fazer conjecturas, a modelação, a criatividade e a capacidade de comunicar ideias e procedimentos claramente” (MATOS e SERRAZINA, 1996, p. 218 *apud* 2015, p. 44).

Portanto, a avaliação da aprendizagem matemática vai além de medir o que os alunos aprenderam. Ela deve estar junto às atividades de aprendizagem e do dia a dia da sala de aula, reforçando a compreensão dos conceitos matemáticos. Também, é essencial que a avaliação da aprendizagem matemática reconheça mais que o conhecimento matemático específico, pois outras habilidades também são trabalhadas na aula de matemática.

Ainda, Santos (2013, p. 8) afirma que

“O caráter da avaliação em Matemática tem oscilado entre uma acentuada perspectiva métrica em que se atesta e se quantifica o rendimento do aluno e uma tímida perspectiva formativa na qual se identificam e se interpretam elementos subjacentes ao desempenho desse aluno com vistas à reorientação e continuidade do processo de ensino e aprendizagem em Matemática.” (SANTOS, 2013, p. 8 *apud* JÜRGENSEN, 2015, p. 44)

Ou seja, apesar do objetivo da avaliação da aprendizagem matemática ainda ser predominantemente o de medir e quantificar o rendimento do estudante, com um viés puramente somativo, a avaliação formativa vem ganhando espaço na ação pedagógica dos professores.

Considerando que o objetivo da avaliação formativa em relação à avaliação matemática é regular e guiar o processo de ensino e aprendizagem, se for negligenciada pelos professores de matemática, isso pode afetar o desenvolvimento da criatividade do aluno e sua capacidade de resolver problemas matemáticos.

Jürgensen (2015) defende que a resolução de problemas matemáticos pode ser empregada como um método de avaliação que permite obter interpretações valiosas, tanto dos significados e aplicações de conceitos e procedimentos, quanto de como os alunos estão assimilando o que é ensinado em Matemática. Ainda, salienta que,

“[...] nesse caso, como em qualquer atividade com maior nível de complexidade, os alunos estão suscetíveis a cometer erros. Esses, contudo, são importantes aspectos da aprendizagem e da avaliação em Matemática.” (JÜRGENSEN, 2015, p. 45)

Jürgensen (2015) enfatiza a importância da análise cuidadosa dos resultados de avaliações da aprendizagem matemática, pois, em vez de ser usado de maneira punitiva, o erro deve ser visto como um forte indicador, dentro de uma concepção formativa de avaliação, que pretende constatar as defasagens durante o processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, o professor pode prevenir inferências apressadas, tais como as de que o indivíduo não aprendeu ou que não sabe pôr em prática o ensinado, com base nos erros ocorridos ao longo da avaliação.

“Dessa maneira, é necessário que haja maiores reflexões sobre a produção dos erros dos alunos. Sua interpretação, pois, ocorre de forma subjetiva, podendo cada professor emitir um juízo diferente acerca do erro: para uns, pode ser considerado uma falta grave, enquanto, para outros, pode ser apenas um deslize.” (JÜRGENSEN, 2015, p. 48)

Os estudos de Nagy e Buriasco (2008, p. 50) evidenciam a importância de o professor identificar, nas produções escritas dos seus alunos, quais estratégias e procedimentos foram utilizados pelos estudantes, quais erros foram os mais comuns, qual a natureza desses erros e o que demonstram saber de matemática.

“Na perspectiva investigativa de analisar a produção escrita dos alunos, os erros devem ser encarados como uma etapa a ser vencida pelos alunos com a ajuda do professor e não como motivo de punições, de apontamento de fracasso ou incapacidade dos mesmos.” (NAGY e BURIASCO, 2008, p. 50).

Ainda, Cury (2004, p. 2) citada por Lima e Buriasco (2008, p. 56) afirma que o erro não deve ser visto como um insucesso, mas sim como uma fonte de informação dos processos mentais dos estudantes, e deve-se aproveitar a oportunidade de usá-lo para auxiliar no desenvolvimento de habilidades ainda não totalmente atingidas.

Segundo Lima e Buriasco (2008, p. 57), ao tornar o erro eticamente observável nas aulas, se oportuniza ao aluno “[...] explicitar, em situações de diálogo, o que fez, como fez, o que pensou, e, com isso, torna-se possível um avançar qualitativo do seu nível atual de desenvolvimento real para níveis superiores.” Ainda, as autoras defendem que o erro e o acerto fazem parte do

mesmo processo, onde o acerto não é garantia absoluta da existência de um conhecimento, assim como o erro não indica total ausência do mesmo. (LIMA e BURIARCO, 2008, p.82)

Portanto, avaliações que estão enraizadas a uma visão simplista de medição do conhecimento, possuem grande limitação e trazem “[...] poucas contribuições para compreensões sobre os processos de aprendizagem dos alunos.” (SANTOS e BURIASCO, 2008, p. 87). Nessas avaliações

“Não são analisadas as interpretações feitas pelos alunos para o enunciado da questão, as estratégias elaboradas e os procedimentos utilizados, ou seja, o ‘como’ esses alunos lidam com as questões, quais conhecimentos eles utilizam ou constroem para resolvê-las. Muito menos é possível ter algum conhecimento sobre os ‘erros’ dos alunos, bem como sobre suas potencialidades.” (SANTOS e BURIASCO, 2008, p. 87)

Logo, a avaliação da aprendizagem matemática deve ser constante, ocorrendo durante todo o processo de ensino e aprendizagem, sempre acompanhando o progresso do aluno através de instrumentos avaliativos distintos. Além disso, os erros do estudante são uma fonte de informações valiosas nesse acompanhamento, pois é através da análise desses erros que será possível inferir quais são as lacunas na aprendizagem do aluno. Essa análise permite que o professor adapte seus métodos pedagógicos e tracem estratégias que possibilitem a contínua aprendizagem dos seus alunos. Assim sendo, a avaliação formativa deve ser predominante no processo de ensino e aprendizagem de matemática.

#### 4 METODOLOGIA

O presente trabalho tem o caráter qualitativo, pois ao invés de buscar a generalização dos dados, o estudo procura o aprofundamento das “[...] particularidades de um fenômeno em termos de seu significado para o grupo pesquisado.” (GOLDENBERG, 2013, p. 50). Além disso, será uma pesquisa exploratória, por ter como propósito “[...] proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torna-lo mais explícito ou a construir hipóteses.” (GIL, 2017, p. 25).

A metodologia adotada foi o de pesquisa bibliográfica, onde foram utilizados livros, dissertações e artigos, que abordassem a avaliação educacional e a avaliação da aprendizagem matemática, como material de pesquisa. De acordo com Gil (2017), a pesquisa bibliográfica é um tipo de pesquisa que tem como finalidade o aprimoramento e atualização do conhecimento, através de uma investigação científica de obras já publicadas.

Foi realizada uma busca na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDBT) e na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo (DBT USP), por trabalhos que abordassem avaliação da aprendizagem e avaliação matemática. Os trabalhos foram selecionados através da leitura dos resumos e dos sumários verificando se abordavam o tema estudado. Também foram consultados artigos dos anais do XIV Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), além de obras dos autores Hoffmann (2001), Buriasco (2008) e Luckesi (2011).

Após selecionar as obras, foi desenvolvido o referencial teórico, onde foi exposto a avaliação no contexto educacional, com uma breve base histórica para se compreender a evolução da concepção atual da avaliação. Em seguida foi explicado os três tipos de avaliação mais comumente utilizados no âmbito escolar. Na sequência, ao falar sobre os instrumentos de avaliação, foi dado ênfase aos instrumentos de avaliação da produção escrita do aluno: a prova escrita e o mapa conceitual. E por fim, foi abordado o papel do erro na avaliação da aprendizagem matemática.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As experiências relacionadas à avaliação que vivenciei enquanto estudante e a minha angústia como professora para proporcionar o melhor processo avaliativo para meus alunos foram os principais motivos que me levaram a desenvolver esta investigação.

Estamos inseridos em uma realidade onde as avaliações em aprendizagem matemática ainda possuem um caráter classificatório e punitivo, principalmente no que refere-se aos erros dos alunos. Como já presenciei na minha vivência como estudante e como docente, a prova escrita não é o único instrumento de avaliação onde se pode encontrar erros dos alunos, pois pode aparecer em apresentações de trabalhos, em mapas conceituais, no tema de casa, na construção de um jogo, etc. Mas é inegável que a produção escrita é um material rico, que permite uma análise mais aprofundada do desenvolvimento lógico dos alunos, mesmo em relação ao erro.

No intuito de verificar as possibilidades de uma avaliação formativa na produção escrita dos alunos, eu quis me aprofundar mais nos aspectos avaliativos do erro na aprendizagem matemática, pois acredito que analisar os equívocos dos estudantes, permite que o docente identifique lacunas, tanto no processo de ensino quando no processo de aprendizagem. Assim, lhe dando a oportunidade de agir acerca dessas lacunas.

A elaboração do instrumento precisa de avaliação estar de acordo com o que se quer avaliar, onde cada item deve ser pensado e estruturado considerando quais possíveis respostas o aluno pode responder. Nesses casos, tanto a resposta certa quando a resposta errada devem fornecer um *feedback* ao professor sobre possíveis dificuldades que os alunos possuam na sua aprendizagem. Nessa perspectiva, o acerto não é absoluto, pois pode se ter algum equívoco na estrutura lógica da resposta, assim como o erro não deve visto de forma negativa, pois ele pode mostrar quais conhecimentos o aluno possui e em que ponto o professor precisará trabalhar para que o aluno progrida na sua aprendizagem.

Portanto, mesmo utilizando um instrumento tido como tradicional, é possível promover uma avaliação formativa, aplicando-o em momentos oportunos, ao longo do processo de ensino e aprendizagem, sempre analisando o desenvolvimento da resposta dos alunos e trabalhando em cima dos erros encontrados, vendo-os também, como uma oportunidade de repensar a prática pedagógica.

Além disso, o espaço de sala de aula deve ser amistoso para que o aluno possa expor suas conjecturas, mesmo que equivocadas, sem receio. E o professor, por sua vez, não deve utilizar do erro para diminuir ou punir o aluno, e sim para alavancar seu conhecimento, utilizando o erro para reensinar.

Acredito que ainda há um longo caminho a ser percorrido, pois há várias possibilidades quando se trata da avaliação formativa em aprendizagem matemática, e percebo que estou recém na 'ponta do iceberg'.

## REFERÊNCIAS

- BORGES, Larissa Gehrinh. **O USO DE MAPAS CONCEITUAIS NA FORMAÇÃO E AVALIAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**. In: Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática. Anais. Brasília (DF) On-line, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/473991-O-USO-DE-MAPAS-CONCEITUAIS-NA-FORMACAO-E-AVALIACAO-DE-PROFESSORES-DE-MATEMATICA>. Acesso em: 15 jan. 2024
- BURIASCO. Regina Luzia Corio de. (Org). **Avaliação e educação matemática**. Recife: SBEM, 2008.
- CONCEIÇÃO, José Luis Monteiro da. **Instrumentos de avaliação formativa: panorama e percepção docente**. 2018. 95 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2018. Disponível em: <https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/11519>. Acesso em: 11 jan. 2024.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 13. ed. Rio de Janeiro: Record, 2013.
- HOFFMANN, Jussara. **Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade**. Porto alegre: Mediação, 2001.
- GUNTHER, H., e LOPES JÚNIOR, J. (2012). **Perguntas Abertas Versus Perguntas Fechadas: Uma Comparação Empírica**. Psicologia: Teoria E Pesquisa, 6(2), 203–213. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/revistaptp/article/view/17094>. Acesso em: 15 jan. 2024.
- JÜRGENSEN, Bruno Damien da Costa Paes. **Avaliação e recuperação em matemática e a trajetória escolar do aluno: um estudo bibliográfico e documental**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-18082015-140521/pt-br.php>. Acesso em: 11 jan. 2024.
- LIMA, Daniel De Oliveira. **NOVOS OLHARES SOBRE A AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA**. In: Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática. Anais. Brasília (DF) On-line, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/483329-NOVOS-OLHARES-SOBRE-A-AVALIACAO-EM-MATEMATICA>. Acesso em: 15 jan. 2024
- LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- OLIVEIRA, Jonas Jesus; NASCIMENTO, Josenaide Santos Palma; MAGINA, Sandra Maria Pinto. **A AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE DOS DOCUMENTOS OFICIAIS**. In: Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática. Anais. Brasília (DF) On-line, 2022. Disponível em:

<https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/483749-A-AVALIACAO-DA-APRENDIZAGEM-EM-MATEMATICA--UMA-ANALISE-DOS-DOCUMENTOS-OFICIAIS>. Acesso em: 15 jan. 2024

SILVA, Sandro Machado. **Avaliação no ensino e aprendizagem da matemática**. 2014. 54 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Franciscana, Santa Maria, 2014. Disponível em: <http://www.tede.universidadefranciscana.edu.br:8080/handle/UFN-BDTD/363>. Acesso em: 11 jan. 2024.

TONIN, Ademilson Marcos. **AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA UM CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**. 2016. 109f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática) - Centro Universitário Franciscano, Santa Maria - RS. Disponível em: <http://www.tede.universidadefranciscana.edu.br:8080/handle/UFN-BDTD/583>. Acesso em: 11 jan. 2024.

XAVIER, Laura Rodrigues. **Concepções e práticas sobre avaliação na perspectiva de professoras de matemática**. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/9326>. Acesso em: 11 jan. 2024.