

## Avaliação da aprendizagem e a constatação do erro do aluno referente ao valor posicional do número: uma revisão de literatura

---

JULIANA PORTELLA DE FREITAS<sup>1</sup>

GERSON PASTRE DE OLIVEIRA<sup>2</sup>

### Resumo

*O presente estudo tem por objetivo relatar elementos parciais de uma dissertação em andamento, em Educação Matemática, da PUC-SP. O foco da pesquisa está na percepção e/ou na constatação do erro do aluno, no que diz respeito ao valor posicional do número no sistema de numeração decimal; nesse sentido, a avaliação da aprendizagem é o condutor pedagógico dessa investigação, o que permite considerá-la um elemento essencial do fazer pedagógico, sem o qual a percepção da aprendizagem ou do próprio erro não seria possível. Nessa investigação, a constatação do erro do aluno é compreendida como um momento oportuno para a investigação, construção e confirmação de hipóteses que levaram o aluno ao erro, bem como a percepção sobre qual influência e quais decisões o professor pode tomar a partir disso. Estruturalmente, o trabalho apresenta um recorte da revisão de literatura, bem como os resultados parciais encontrados.*

**Palavras-chave:** Avaliação da aprendizagem; uso reconstrutivo do erro; valor posicional do número; sistema de numeração decimal.

### Abstract

*The present study aims to report partial elements of an ongoing dissertation, in Mathematics Education, at PUC-SP. The focus of the research is on the perception and/or verification of the student's error, regarding the positional value of the number in the decimal numbering system; in this sense, the assessment of learning is the pedagogical guide of this investigation, which makes it possible to consider it an essential element of pedagogical practice, without which the perception of learning or of the error itself would not be possible. In this investigation, the observation of the student's error is understood as an opportune moment for the investigation, construction and confirmation of hypotheses that led the student to the error, as well as the perception of what influence and what decisions the teacher can take from it. Structurally, the work presents an excerpt from the literature review, as well as the partial results found.*

**Keywords:** Learning evaluation; reconstructive use of error; positional value of the number; decimal numbering system.

---

<sup>1</sup> Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. PEPG em Educação Matemática – e-mail: [juportelladefreitas@gmail.com](mailto:juportelladefreitas@gmail.com).

<sup>2</sup> Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. PEPG em Educação Matemática – e-mail: [gpastre@pucsp.br](mailto:gpastre@pucsp.br).

## Introdução

No primeiro semestre do ano de 2017, a Secretaria Municipal de Educação de Guarulhos, com o objetivo de construir e implementar a primeira Avaliação Institucional para alunos da rede municipal Guarulhos, optou pela construção de um instrumento, denominado preliminarmente como “prova”.

Assim, a motivação para a realização desse estudo se deu a partir da participação da primeira autora desse artigo em um Grupo de Trabalho (GT) responsável pela construção do instrumento, análise dos resultados e avaliação da implementação. A prova foi construída com base nos descritores que compõem a Matriz de Referência da Prova Brasil<sup>3</sup>.

No primeiro ano de aplicação da Avaliação Institucional, ainda em 2017, foram contemplados os 5º anos do Ensino Fundamental, gerando relatório de acompanhamento. Após três anos consecutivos de aplicação e análise dos resultados das provas, percebeu-se que a questão de matemática com maior índice de erros se referia ao descritor “D13 – Reconhecer e utilizar características do sistema de numeração decimal, tais como agrupamentos e trocas na base 10 e princípio do valor posicional”. A partir da análise do relatório, surgiu e se fortaleceu uma inquietação: como seria o olhar do professor quando percebesse/constatasse, em momentos de avaliação, o erro do aluno nesse tema?

Tendo em vista os elementos do pensamento pedagógico em ação, segundo Luckesi (2011), seria por meio da concepção de avaliação que se manifestaria o acolhimento, a orientação ou, de outro modo, a classificação e os mecanismos de poder existentes no processo de ensino e aprendizagem. O autor também destaca que a avaliação ao longo do século XX foi consolidada como momento de **provar** (grifo nosso se houve aprendizagem, o que também se cristalizou como uma prática do “exame”, uma valorização do produto como único revelador do resultado da prática educativa.

No que se refere às questões avaliativas, os primeiros registros no Brasil estão ligados à educação jesuítica (século XVI), com base nos preceitos do *Ratio Studiorum*, expressado

---

<sup>3</sup> A Prova Brasil, ação do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb), é uma avaliação para diagnóstico em larga escala que tem o objetivo de avaliar a qualidade do ensino oferecido pelo sistema educacional brasileiro a partir de testes padronizados e questionários socioeconômicos. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/prova-brasil>. Acesso em: 31 mai. 2021.

por meio de um conjunto de normas que envolviam a organização curricular, a metodologia de ensino, a definição de saberes e a estratégia avaliativa, definindo, assim, um modelo de sociedade e de indivíduo. A partir desse molde de educação, as propostas educativas brasileiras e a avaliação assumiram um caráter de “medida”. De acordo com Luckesi (2011), a medida da aprendizagem do aluno se relaciona ao cômputo de respostas corretas referente ao conteúdo ensinado.

Nas discussões sobre a democratização da educação, iniciadas a partir do Movimento dos Pioneiros da Escola Nova (década de 1930), foram levantados questionamentos sobre a função da educação e da escola pública de qualidade. Nesse sentido, a avaliação enquanto “medida” dos conteúdos ensinados, passa a ser questionada e o foco desvia-se para o processo de aprendizagem e as mudanças na realidade.

A concepção de avaliação carrega, ainda, marcas do processo histórico, como Hoffmann (2014) destaca, com a dicotomia entre educação e a avaliação nessa concepção. Ao compreender que avaliar faz parte do ato pedagógico, deve-se superar a ideia de avaliação somente como verificação da aprendizagem, pois é um processo mais complexo que isso: trata-se de reconhecer o sujeito, como está a aprendizagem naquele momento e quais decisões serão tomadas, processualmente (LUCKESI, 2011).

De acordo com Oliveira (2007), tanto Perrenoud quanto Luckesi indicam que a regulação das aprendizagens deve ser a finalidade primordial da avaliação. Nesse sentido, a avaliação formativa seria a estratégia fundamental para essa regulação, a partir do deslocamento do plano coletivo para o individual:

assim como Luckesi, Perrenoud propõe a individuação do processo avaliativo, na consideração da pessoa que aprende e suas particularidades. Perrenoud indica a necessidade de deslocar a regulação dos contextos pedagógicos para o âmbito das aprendizagens (no lugar das hierarquias), e individualizar esta mesma regulação (OLIVEIRA, 2007, p. 64).

Nessa perspectiva, ao considerar a avaliação como processo regulatório, a ideia de erro baseada na premissa de não saber “algo” perde o caráter de “classificação negativa”. Segundo Piaget (1996), os erros fazem parte dos conflitos cognitivos frente à adaptação a uma nova situação. A pesquisadora Boaler (2018) indica, com base em estudos da neurociência, que a construção do **conhecimento matemático é mais produtiva quando ocorrem o erro e os confrontos sobre ele**, pois há muito mais conexões neurais sendo

estabelecidas. Partindo de tal pressuposto, refletir sobre as implicações do erro enquanto construtivo é fundamental em se tratando da estruturação do pensamento matemático.

No que tange aos processos avaliativos, Brousseau (1996) apresenta, por meio da Teoria das Situações Didáticas (TSD), justamente o conceito de “situação didática” que, segundo Almouloud (2018, p.183) – estudioso das teorias de Brousseau – “[...] é uma situação em que se manifesta diretamente ou indiretamente o desejo de ensinar alguma coisa [...]”.

Como parte integrante da situação didática, Brousseau (1996) menciona o que chama de “situação adidática”, cujo propósito é engajar o aluno em um processo de construção do conhecimento marcado pela dinâmica de incentivo à autonomia, na qual ele acessa um *milieu*<sup>4</sup> planejado intencionalmente para se apresentar como antagonista, percorrendo, então, uma trajetória de descobertas, construções e reconstruções com a mediação do docente.

Com base em tais preceitos, e a partir da análise dos resultados da Avaliação Institucional da rede municipal de Guarulhos, surgiu a motivação para a investigação proposta na dissertação de mestrado descrita aqui, cujo tema seria **a percepção do erro relacionado ao valor posicional do número no sistema de numeração decimal**.

Sobre isso, destaca-se a pesquisa de Lerner e Sadovsky (1996), utilizada como referência em diferentes trabalhos sobre a temática, que aborda os aspectos do sistema de numeração pelas crianças. As pesquisadoras, ao longo do trabalho, entrevistaram cinquenta crianças entre cinco e oito anos de idade. Na análise das respostas, percebem regularidades sobre as percepções da numeração escrita, na posição do algarismo e suas implicações na escrita convencional, que podem ou não criar obstáculos na aprendizagem do sistema de numeração decimal.

Temos tentado descrever os aspectos essenciais do processo através do qual as crianças se aproximam da compreensão sobre a natureza de nosso sistema de numeração mostramos que as crianças produzem e interpretam escritas convencionais muito antes de poder justificá-las apelando à lei do agrupamento recursivo colocamos em evidência conceitualizações e estratégias que as crianças elaboram em relação a notação numérica (LERNER; SADOVSKY, 1996, p. 108).

---

<sup>4</sup> Para Guy Brousseau, o *milieu* (meio) está entre o saber (formal) e o desenvolvimento da nova aprendizagem. O termo *milieu* em francês é utilizado no lugar de sua tradução literal em português, “meio”.

Entre as propostas deste estudo, estão a observação e análise das ações docentes a partir da percepção dos erros dos alunos sobre o valor posicional do número em momentos de avaliação, especialmente considerando se os docentes compreendem o erro enquanto objeto de reflexão da prática docente.

A postura do professor frente às alternativas de solução construídas pelos alunos deve estar necessariamente comprometida com tal concepção de erro construtivo. O que significa considerar que o conhecimento produzido pelo aluno, num dado momento de sua experiência de vida, é um conhecimento em processo de superação (HOFFMANN, 2014, p. 85).

Assim, nesta investigação, pretende-se utilizar a abordagem qualitativa e ter, como sujeitos, professores atuantes no Ensino Fundamental (1º ao 5º ano) da escola municipal “EPG Manoel de Paiva” em Guarulhos. A escola atende as etapas da Educação Infantil e Ensino Fundamental (anos iniciais). Está localizada em um bairro considerado central.

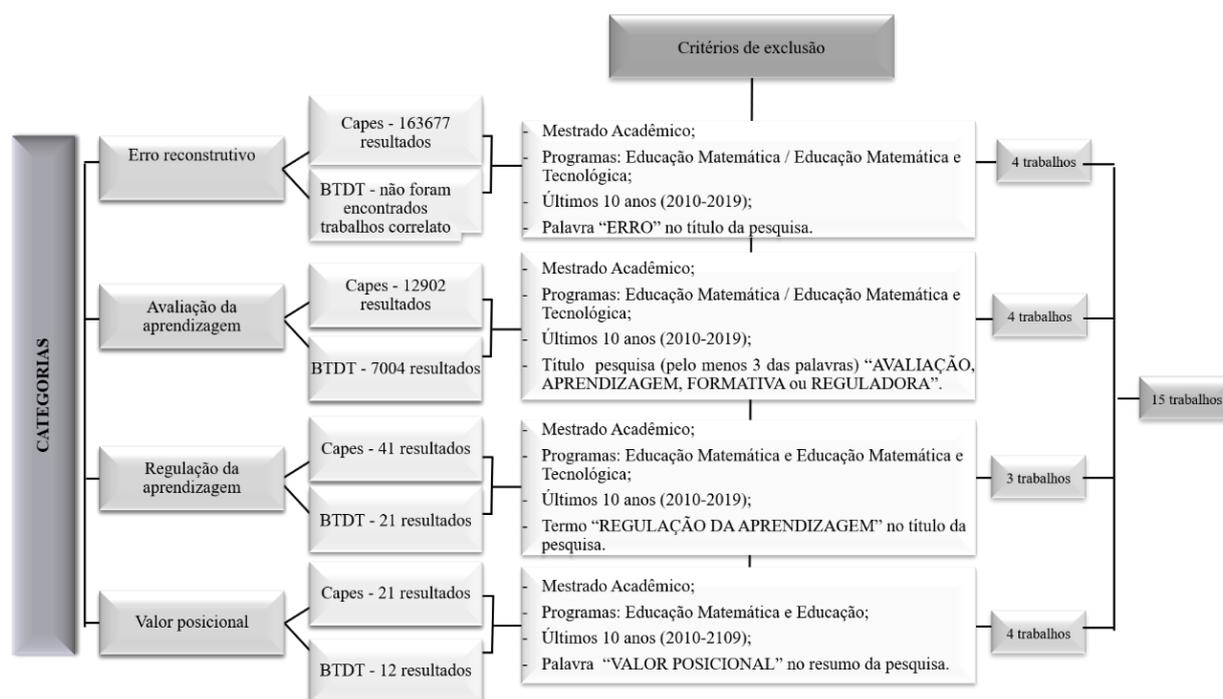
Para a coleta dos dados será utilizado, como instrumento de pesquisa, a entrevista semiestruturada, cujas questões estão em fase de construção.

## **1 Revisão de literatura**

A revisão de literatura foi organizada a partir do ano de 2020 e inclui teses e dissertações disponíveis nos bancos de dados da CAPES e na Biblioteca Digital Brasileira Teses e Dissertações, publicadas entre 2010 e 2019.

Inicialmente, o movimento de levantamento de literatura visou contemplar todos os aspectos do estudo: avaliação, erro e valor posicional do número. Entretanto, em seguida, percebeu-se que não seriam encontrados todos os aspectos do estudo em um único trabalho. Sendo assim, foram criadas categorias de pesquisa para compor a revisão. A descrição da busca e resultados obtidos estão evidenciados no organograma a seguir:

**Figura 1 – Fluxo da revisão de literatura**



Fonte: dados da pesquisa (2021).

### 1.1 Trabalhos encontrados na categoria “erro reconstutivo e o seu uso”

O termo “erro reconstutivo” foi levantado a partir dos estudos de Perrenoud (1999), que utiliza o termo baseado na ideia de que aprender é mais que memorizar: é reestruturar o sistema de compreensão do mundo, a partir da reorganização das estruturas cognitivas, restabelecendo um o equilíbrio rompido.

**Quadro 1 – Categoria “erro reconstutivo”**

| Autor  | Título  | Referencial  | Problemática   | Público-alvo  |
|--|---|--|--|---|
| <b>SOUSA, VALDIRENE DA SILVA DE</b> (2017) – Dissertação (MA)  | O erro no ensino de matemática: reflexões a respeito de ações docentes no processo de ensino  | <b>Brousseau</b> (1983) - Teoria das Situações Didáticas (erro não é ausência de algo, e sim conhecimento anterior falso ou mal adaptado);<br><b>Piaget</b> (1996) - equilíbrio e desequilíbrio. | Evidenciar a importância de discutir o “erro” do aluno durante as aulas, como forma de construção de um novo conhecimento. | Professores que lecionam matemática no Ensino Fundamental (Anos Iniciais).                    |
| <b>SANTOS, JOHN KENNEDY JERONIMO</b> (2015) – Dissertação (MA) | A compreensão do professor sobre os erros dos alunos, em itens envolvendo expectativas de aprendizagem dos números racionais, nos anos iniciais do Ensino Fundamental | <b>Luckesi</b> (2005)/ <b>Perrenoud</b> (1999) - Dimensão da avaliação (diagnóstica, formativa e somativa);<br><b>Duval</b> (2009) – Teoria dos Registros de Representação Semiótica.            | Investigar como os docentes interpretam os erros dos alunos relacionados aos números racionais.                            | Professores que lecionam matemática nos 4ºs e 5ºs anos no Ensino Fundamental (Anos Iniciais). |

|   |   |  |  |   |
|---|---|--|--|---|
| <b>GONCALVES, ALESSANDRO</b> (2014) – Dissertação (MA)          | Análise das estratégias e erros dos alunos do 9º ano em questões de álgebra baseadas no Saresp de 2008 a 2011 | <b>Fiorentini; Miorin; Miguel</b> (1993), <b>Kaput</b> (1999), <b>Lins e Gimenez</b> (2001), <b>Souza</b> (2003), <b>Kieran</b> (2004), <b>Eves</b> (2004), <b>Ponte</b> (2005) -Álgebra; <b>Cury</b> (2008) – Metodologia de análise de conteúdo de erros; <b>Radatz</b> (1979); <b>Movsbovitz-Hadar, Zaslavsky</b> e <b>Inbar</b> (1987) - categorias de classificação de erros propostas. | Utilizar estratégias para superação dos erros cometidos pelos alunos na resolução das questões de Álgebra. | Alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. |
| <b>MORAES, FRANCIELE RODRIGUES DE</b> (2013) – Dissertação (MA) | Um estudo sobre erros na resolução de equações do 1º grau com o <i>software aplusix</i>                       | <b>Vergnaud</b> (2009) – Teoria dos campos conceituais; <b>Cury</b> (2008) – Análise de conteúdo dos erros.  | Investigar os erros e a superação deles pelos estudantes utilizando um <i>software</i> como ferramenta.    | Alunos do 1º ano do Ensino Médio.       |

**Fonte:** dados da pesquisa (2021).

As pesquisas listadas no Quadro 1 têm como ponto em comum os argumentos sobre a relevância do estudo do erro – para os alunos, enquanto instrumento de reflexão de sua ação para superação dos obstáculos epistemológicos, e, para os professores, enquanto elemento de compreensão, valorização e reflexão acerca dessas ocorrências como possibilidade pedagógica para a construção do conhecimento, bem como para o planejamento das ações pedagógicas.

Destacamos que, nas pesquisas de Sousa (2017) e Santos (2014), o erro foi observado e reconhecido pelos docentes. Na análise dos dados de Sousa, temos que:

[...] o estudo sobre os erros dos alunos constitui possibilidade de pesquisa atuais que conduzam os professores a refletir sobre a maneira que atuam em sala de aula e sobre o como se relacionam com os alunos e suas produções, compreender melhor como ocorre o processo de ensino e de aprendizagem (SOUSA, 2017, p.122).

Entretanto, Santos (2015) revela, por meio dos dados levantados, que, apesar dos professores não rejeitarem a ideia do erro como possibilidade pedagógica, não o utilizam como instrumento de reflexão, tanto da prática como da aprendizagem. Outro ponto importante destacado é que um a cada dez professores não identificaram as respostas erradas dos alunos; outro grupo não descreveu o erro e suas causas, apresentando dificuldade nos conceitos matemáticos relacionados aos números racionais. Apenas um pequeno grupo conseguiu interpretar os erros de maneira adequada, argumentando matematicamente, o que sugere a investigação de quais conteúdos referentes aos números racionais são priorizados.

Para finalizar essa categoria, segundo Cury (2008) em sua metodologia de análise de conteúdo dos erros, “[...] na análise das respostas dos alunos, o importante não é o acerto ou erro em si [...], mas as formas de se apropriar de um determinado conhecimento, que emergem na produção escrita e que podem evidenciar dificuldades de aprendizagem” (CURY, 2008, p.62-63). Tal análise está em consonância com as reflexões de Moraes (2013), em sua pesquisa, no que se refere ao erro e as possibilidades de reflexões do docente sobre a produção do aluno.

## 1.2 Trabalhos encontrados na categoria “a avaliação da aprendizagem e suas dimensões”

Para esta categoria foram utilizados, como termos de busca, “avaliação, aprendizagem, formativa e reguladora”, pois tais termos fazem parte das dimensões da avaliação, segundo Perrenoud (1999), conforme descrito no Quadro 2, a seguir.

**Quadro 2 – Avaliação da aprendizagem**

| <b>Autor</b>   | <b>Título</b>   | <b>Referencial</b>  | <b>Problemática</b>   | <b>Público-alvo</b>   |
|--|---|---|---|---|
| <b>OLIVEIRA, CLÁUDIA SIMONE ALMEIDA DE</b> (2010) – Dissertação (MA) | A avaliação da aprendizagem na educação on-line: aproximações e distanciamentos para uma avaliação formativa-reguladora no processo de ensino                 | Trabalho excluído, pois, apesar de contribuir com as questões da avaliação a partir das ideias de Perrenoud, as discussões permeavam a avaliação de cursos na modalidade de ensino a distância, e não na avaliação aprendizagem no que se refere aos conhecimentos matemáticos. |   |   |
| <b>PEREIRA, LUIS FERNANDO PACHECO</b> (2017) – Dissertação (MA)      | Avaliação formativa com enfoque na auto-regulação de estudantes do princípio fundamental da contagem aplicada a um curso superior de tecnologia da informação | <b>Perrenoud (1999)</b> - Avaliação e suas contribuições na aprendizagem do sujeito (autorregulação); <b>Hadji (2001)</b> – Avaliação enquanto acompanhamento da aprendizagem.  | Verificar a aplicação e utilização das tecnologias de informação e comunicação (TIC), como ferramenta de aplicação da avaliação formativa.                          | Alunos do ensino superior do curso de Tecnologia em Análise e desenvolvimento de Sistemas e curso de Tecnologia em Gestão de Tecnologias da Informação. |
| <b>OLIVEIRA, MATHEUS COUTO DE</b> (2016) – Dissertação (MA)          | Uma prática de avaliação formativa em ambientes virtuais: processos de regulação e autorregulação da aprendizagem em um curso de matemática a distância       | <b>Perrenoud (1999)</b> – Regulação e autorregulação da aprendizagem; <b>Hadji (2001)</b> – Avaliação enquanto acompanhamento da aprendizagem; <b>Luckesi (2013)</b> – Avaliação formativa.   | Analisar prática de avaliação da aprendizagem e identificar possibilidades de ações e tecnologias digitais que contribuam na regulação e autorregulação dos alunos. | Alunos do Ensino Superior da disciplina de “Instrumentação para a pesquisa de prática de Ensino em Matemática III”.                                     |
| <b>SADA, CLAIRE</b>  | A avaliação da aprendizagem na  | <b>Luckesi (2011)</b> – Dimensões da avaliação:   | Investigar o que consta nos documentos  | Professores e alunos de cinco   |

|                                 |   |   |  |   |
|---------------------------------|---|---|--|---|
| <b>MARCELE</b><br>(2017) - Tese | licenciatura em matemática: o que dizem documentos, professores e alunos? | diagnóstica, formativa e somativa;<br><b>Hoffmann</b> (2011) – Avaliação contínua – ações do educador;<br><b>Ferreira</b> (2013) – Competências docente;<br><b>Perrenoud</b> (1999) - Avaliação reguladora. | norteadores e a visão dos professores de cursos de licenciatura em Matemática sobre a avaliação da aprendizagem (formação inicial) | Universidades Federais (uma de cada região do Brasil) |
|---------------------------------|---|---|--|---|

**Fonte:** dados da pesquisa (2021).

Ao final das leituras dos trabalhos dessa categoria, conclui-se que os estudos que se referem à avaliação da aprendizagem têm um importante papel no contexto educacional brasileiro, com o objetivo de esclarecer e ampliar a compreensão sobre tal temática, de forma a contribuir na reflexão das práticas de ensino e de aprendizagem.

### 1.3 Trabalhos encontrados na categoria “regulação da aprendizagem”

A escolha dessa categoria se deu a partir da ideia do erro enquanto parte do processo de regulação da aprendizagem. Segundo Hadji (1994), a ideia de regulação se refere à ação de refletir sobre algo construído a partir das intervenções do outro. Já Perrenoud (1999) afirma que a regulação da aprendizagem é um processo.

Nesse sentido, por exemplo, seria “[...] legítimo incitar uma criança a se interrogar, a fazer projetos, realizá-los, avaliá-los, com a condição de lembrar que este é um longo caminho [...] (PERRENOUD, 1999, p. 77).

**Quadro 3** – Regulação da aprendizagem

| Autor   | Título  | Referencial   | Problemática   | Público-alvo  |
|---|---|---|--|---|
| <b>MENDES, MARCELE TAVARES</b><br>(2014) - Tese                         | Utilização da prova em fases como recurso para regulação da aprendizagem em aulas de cálculo  | <b>De Lange</b> (1987) – Prova de duas fases;<br><b>Hadji</b> (1994) – Regulação da aprendizagem com o apoio do “ <i>feedback</i> ” do professor.   | Investigar o uso da prova em “fases” como recurso para regulação da aprendizagem.                              | Alunos (48) do Ensino Superior, matriculados na disciplina de “Cálculo diferencial e integral”. |
| <b>MARQUES, MICHELLY CASSIA DE AZEVEDO</b><br>(2012) – Dissertação (MA) | Avaliação como processo de comunicação e regulação da aprendizagem de equações do 1º grau: contribuições da produção escrita do 1º ciclo do ensino fundamental) | <b>Hoffman</b> (2005) – Superação da ideia de avaliação enquanto erro e acerto.<br><b>Luckesi</b> (2008) – Desmistificação da avaliação enquanto instrumento de “medida”.<br><b>Hadji</b> (1994) – Avaliação reguladores. | Desenvolver um processo avaliativo envolvendo a língua materna como forma de registro nas aulas de matemática. | Alunos da 7º “série”.   |
| <b>OLIVEIRA, MATHEUS COUTO DE</b><br>(2016) – Dissertação (MA)          | Uma prática de avaliação formativa em ambientes virtuais: processos de regulação e autorregulação da aprendizagem em um curso de matemática a distância         | Trabalho encontrado na categoria de Avaliação da aprendizagem.  |  |   |

Fonte: dados da pesquisa (2021)

Os trabalhos desta categoria concordam com a ideia de superação do erro a partir da regulação da aprendizagem, considerando que, para atingir tal objetivo, há a necessidade de discussão da temática. A regulação tem como objetivo orientar o aluno a observar, refletir e verificar às dificuldades e decidir estratégias relacionadas à construção do seu conhecimento.

Na análise dos dados do trabalho de Mendes (2014), por exemplo, observa-se que o professor, ao analisar as produções escritas dos alunos, levantou informações para a tomada de decisões pedagógicas, e ao aluno foi possibilitada a oportunidade de reconstruir a aprendizagem acerca dos erros cometidos.

#### 1.4 Trabalhos encontrados na categoria “valor posicional do número”

Em nosso sistema de numeração, o valor posicional do algarismo é obtido a partir das ideias de multiplicação de uma base – no caso, a base 10. Nesse sentido, diferentes propriedades do sistema de numeração devem ser levadas em consideração, incluindo a composição e decomposição do número, além das propriedades aditivas e multiplicativas, que são fundamentais para a construção de conhecimentos sobre as operações matemáticas.

Quadro 4 – Valor Posicional do número

| Autor  | Título   | Referencial  | Problemática  | Público-alvo                                   |
|--|--|--|---|--|
| <b>TRACANELLA, ALINE TAFARELO</b> (2018) – Dissertação (MA)  | O sistema de numeração decimal: um estudo sobre o valor posicional   | <b>Kamii (1995)</b> – construção do conceito de número<br><b>Lerner; Sadovsky (1996)</b> – propriedades do sistema de numeração decimal.<br><b>Piaget (2002)</b> – Epistemologia genética. | Investigar os conhecimentos mobilizados pelos alunos acerca da compreensão do valor posicional do número no sistema de numeração decimal.       | Alunos dos 3º e 4º anos do Ensino Fundamental. |
| <b>MILAN, IVONILDES DOS SANTOS</b> (2017) – Dissertação (MA) | O ensino do sistema de numeração decimal nas séries iniciais do ensino fundamental: as relações com a aprendizagem do sistema posicional | <b>Brousseau (1986)</b> – Teoria das Situações Didáticas<br><b>Kamii (1996); Lerner e Sadovsky (1996)</b> – o número no sistema de numeração em consequência do valor posicional.          | Compreender as dificuldades dos alunos na compreensão da regularidade do sistema de numeração decimal, principalmente a posição dos algarismos. | Alunos do 2º ano do Ensino Fundamental.        |
| <b>SOARES, ELENIR TEREZINHA PALUCH</b> (2014) - Tese         | O sistema de numeração decimal: proposições de Dienes e a cultura escolar paranaense   | <b>Dienes (1962)</b> – Sistema de numeração decimal em diversas bases com o auxílio do material concreto.  | Analisar os estudos de Zoltan Paul Dienes e as suas contribuições para a Educação Matemática dos anos iniciais do Paraná.                       | Pesquisa Documental.                           |

|  |  |   |   |  |
|--|--|---|---|--|
|  | (1960 - 1989)  |   |   |  |
| <b>AMARAL, ELENIR HONORIO DO</b> (2015) – Dissertação (MA) | Sistema de numeração decimal: conhecimentos profissionais e práticas escolares de professores do 2º e 3º ano do 1º ciclo do ensino fundamental | <b>Vygotsky (1988)</b> - Teoria psicológica histórico-cultural;<br><b>Shulman (1986, 1987)</b> – Conteúdos do ensino (conceituais, pedagógicos);<br><b>Mizukami (2004)</b> – Profissão docente; <b>Lerner e Sadovsky (1996)</b> – Aspectos do sistema de numeração decimal. | Analisar hipóteses da escrita numérica das operações e resolução das operações dos alunos, com foco na compreensão dos conhecimentos implícitos e quais as dificuldades acerca das regularidades do sistema de numeração decimal. | Alunos do 2º e 3º ano do Ensino Fundamental. |

**Fonte:** dados da pesquisa (2021).

As pesquisas relacionadas nesta categoria destacam a importância do trabalho com o sistema de numeração decimal, a partir de ações docentes que propiciem a reflexão do aluno sobre o sistema e o valor posicional do número. Na pesquisa de Soares (2014), a partir dos estudos de Dienes (1962), refletimos sobre a importância do uso e manipulação do material concreto em situações adidáticas que potencializem a discussão, permitindo o levantamento de hipóteses e a validação das ideias para uma nova construção dos conhecimentos acerca das propriedades do sistema de numeração decimal.

## Considerações Finais

O movimento investigativo proporcionado pela revisão de literatura não só amplia o repertório do pesquisador, como também oferta novos vieses de interpretação de um mesmo fenômeno. No caso da Educação Matemática, a partir da análise de teses e dissertações de mestrado envolvendo as categorias erro reconstrutivo, avaliação da aprendizagem, regulação da aprendizagem e valor posicional do número, torna-se possível fortalecer e confirmar a relevância e a necessidade de continuar investigando a percepção do erro na construção do valor posicional do número e, ademais, “se” e “como” o professor percebe esse erro, com enfoque na ação pedagógica que deveria existir (ou existe) após essa percepção.

Quais são as ações do professor depois de perceber um erro? Como esse momento pode ser oportuno para pôr em prática o preceito de “erro construtivo”? Essas são questões que fomentam o desenvolvimento da dissertação em andamento apresentada neste artigo.

## Agradecimentos

Agradeço ao professor Gerson Pastre de Oliveira, orientador desse trabalho de pesquisa, pelas orientações que me levam a análise dos meus “erros” de forma a reconstruir os meus conhecimentos. Os agradecimentos se estendem aos professores Celso Ribeiro Campos e Cileda de Queiroz e Silva Coutinho pelas contribuições feitas no evento “IX Encontro de Produção Discente” da PUC-SP, bem como aos editores da revista. Por fim, agradeço à Capes pelo financiamento da pesquisa.

## Referências

- ALMOULOU, S. A. Articulação entre História e Didática da Matemática: aspectos teórico-metodológicos para o ensino. In: OLIVEIRA, G. P. de. (Org.). **Educação matemática: epistemologia, didática e tecnologia**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2018.
- AMARAL, E. H. **Sistema de numeração decimal: conhecimentos profissionais e práticas escolares de professores do 2º e 3º ano do 1º ciclo do ensino fundamental**. 201 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Educação, Cuiabá, 2015.
- BOALER, J. **Mentalidades Matemáticas: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador**. Porto Alegre: Penso Editora Ltda, 2018.
- BROUSSEAU, G. Fundamentos e Métodos da Didática da Matemática. In: **Didática das Matemáticas**, Brun, Jean (Org.). Coleção Horizontes Pedagógicos. Tradução: Figueiredo, M. J., Instituto Piaget: Lisboa, 1996.
- CURY, H. N. **Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.
- GONÇALVES, A. **Análise das estratégias e erros dos alunos do 9º ano em questões de álgebra baseadas no Saresp de 2008 a 2011, 2014**. 178 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2014.
- HADJI, C. **A avaliação, regras do jogo: das intenções aos instrumentos**. 4.ed. Portugal: Porto, 1994.
- HOFFMANN, J. **Avaliação: mito e desafio**. 44 ed. Porto Alegre: Mediação, 2014.
- LERNER, D.; SADOVSKY, P. O sistema de numeração: um problema didático. In: PARRA, C. SAIZ, I (org.). **Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artmed, 1996.
- LUCKESI, C. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. São Paulo: Cortez, 2011.
- MARQUES, M. C. A. **Avaliação como processo de comunicação e regulação da aprendizagem de equações do 1º grau: contribuições da produção escrita**. 2012. 233f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática

- PPGECEM) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2012.

MENDES, M. T. **Utilização da prova em fases como recurso para regulação da aprendizagem em aulas de cálculo.** 2014. 277f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Paraná.

MILAN, I. S. **O ensino do Sistema de Numeração Decimal nas séries iniciais do Ensino Fundamental:** as relações com a aprendizagem do sistema posicional. 2017. 149 f. Dissertação (Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

MORAES, F. R. **Um estudo sobre erros na resolução de equações do 1º grau com o software Aplusix.** 2013. 108 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Programa de Estudos em Educação Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2013.

OLIVEIRA, C. S. A. **Avaliação da aprendizagem na educação online:** aproximações e distanciamentos para uma avaliação formativa-reguladora. 2010. 202f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

OLIVEIRA, G. P. **Avaliação em cursos on-line colaborativos:** uma abordagem multidimensional. Tese de doutorado: educação. Universidade de São Paulo, 2007.

OLIVEIRA, M. C. **Uma prática de avaliação formativa em ambientes virtuais:** processos de regulação e autorregulação da aprendizagem em um curso de matemática a distância. 2016. 143 f. Dissertação (Mestrado em Educação matemática), Programa em Educação Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campos Grande, 2016.

PEREIRA, L. F. P. **Avaliação formativa com enfoque na auto-regulação de estudantes do princípio fundamental da contagem aplica a um curso superior de tecnologia da informação.** 2017. 122 f. Dissertação (Mestrado), Programa em Educação Matemática, Universidade Anhanguera, São Paulo, 2017.

PERRENOUD, P. **Avaliação:** da excelência à regulação das aprendizagens - entre duas lógicas. Porto Alegre: Artmed, 1999.

PIAGET, Jean. **Biologia e Conhecimento.** 2ª ed. Vozes: Petrópolis, 1996.

SADA, C. M. **A avaliação da aprendizagem na licenciatura em matemática: o que dizem documentos, professores e alunos?** 2017. 342 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2017.

SANTOS, J. K. **A compreensão do professor sobre os erros dos alunos, em itens envolvendo expectativas de aprendizagem dos números racionais nos anos iniciais do Ensino Fundamental.** 2015. 184 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco, 2017.

SOARES, E. T. P. **Zoltan Paul Dienes e o Sistema de Numeração Decimal na Cultura Escolar Paranaense (1960-1989).** Tese (Doutorado em Educação). Curitiba: Programa de Pós-Graduação em Educação da PUCPR, 2014.

SOUSA, V. S. **O erro no ensino de Matemática: reflexões a respeito de ações docentes no processo de ensino.** 2017. 130 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) -

Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2017.

TRACANELLA, A. T. **O Sistema de Numeração Decimal**: um estudo sobre o valor posicional. 2018. 181 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2018.