

# APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE ENSINO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA UTILIZANDO AS PLANILHAS ELETRÔNICAS NO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO NA ESCOLA ESTADUAL MACARIO BORBA

Lucas Francisco de Bem Diogo<sup>1</sup>

Lucimara Muzykant da Silva<sup>2</sup>

Gabriele Natali Schimitt Freitas<sup>3</sup>

Pedro Henrique da Trindade Bitencourt<sup>4</sup>

Margarete Farias Medeiros<sup>5</sup>

Jefferson Jacques Andrade<sup>6</sup>

## RESUMO

Este trabalho descreve uma proposta pedagógica, utilizando a conversão de representações semióticas e recursos tecnológicos digitais. Por ocasião da criação da tal proposta intui-se que é possível contribuir para compreensão dos conceitos pelos estudantes, a utilização de uma forma prática da matemática financeira, podendo-se realizar inferências sobre a solução encontrada. Buscou-se utilizar como ferramenta tecnológica digital, planilhas eletrônicas. No que tange à metodologia, aplicou-se uma sequência didática aos estudantes do 3º ano do ensino médio da Escola de Ensino Médio Macário Borba, da cidade de Sombrio (SC), inspirada no referencial metodológico na aproximação da Engenharia Didática de Artigue (1998). O referencial teórico adotado, está fundamentado na Teoria dos Registros e Representações Semióticas (TRRS) de Duval (2003), e nas Tecnologias Digitais (TD) no ensino da matemática de Gomes et al. (2015). No sentido de verificar a abordagem da matemática financeira no ensino médio, analisou-se dois livros didáticos inscritos no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD, 2021). Verificou-se que os livros analisados, estavam alinhados com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) atendendo os objetivos de tal documento. A partir da conversão de registros da língua materna para a forma algébrica, e por conseguinte para a forma computacional, os estudantes, conseguiram compreender as informações fornecidas, convertendo-as; aplicaram o devido tratamento para cada dado encontrado, construindo conceitos de matemática financeira.

**Palavras-chave:** matemática financeira; representações semióticas; tecnologias digitais no ensino da matemática e engenharia didática.

## INTRODUÇÃO

---

<sup>1</sup> Graduado do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal Catarinense – IFC, [diogoifc20@gmail.com](mailto:diogoifc20@gmail.com);

<sup>2</sup> Graduada do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal Catarinense – IFC, [lucimatematica.ifc@gmail.com](mailto:lucimatematica.ifc@gmail.com);

<sup>3</sup> Graduada do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal Catarinense – IFC, [gabinatali11@gmail.com](mailto:gabinatali11@gmail.com);

<sup>4</sup> Graduado do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal Catarinense – IFC, [pht.bitencourt@gmail.com](mailto:pht.bitencourt@gmail.com);

<sup>5</sup> Doutora pelo Curso de Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, [margarete.medeiros@ifc.edu.br](mailto:margarete.medeiros@ifc.edu.br);

<sup>6</sup> Professor orientador: Mestre, Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, [jefferson.andrade@ifc.edu.br](mailto:jefferson.andrade@ifc.edu.br).

A matemática financeira está presente no cotidiano, conseqüentemente influenciando diretamente as relações pessoais. Nessa direção, aprender sobre o tema não se limita ao ambiente escolar e à sala de aula. Contudo, é na sala de aula que estudantes terão contato com os conceitos da matemática financeira, embora, tais conceitos já tenham perpassado suas vidas. Por exemplo, o preço dos bens de consumo, o aumento no valor da passagem escolar, o parcelamento do cartão de crédito dos pais, dentre outras situações já vivenciadas por eles.

Diante disso, é de relevância o estudo da matemática financeira, sobretudo no ensino médio, etapa na qual os estudantes se preparam para o mundo do trabalho. Propiciar a imersão nos conceitos fundamentais, pode oportunizar o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo. Pois, conhecer os mecanismos que influenciam diretamente na sua vida financeira é uma oportunidade de aprender a tomar decisões e assumir posturas mais assertivas, no que se refere à noção de juros em suas compras, os descontos e o rendimento de aplicações financeiras, por exemplo.

Nesta direção, realizou-se uma pesquisa qualitativa, utilizando o tema da matemática financeira com uma turma de 3º ano da Escola de Ensino Médio Macário Borba, situada na cidade de Sombrio, Santa Catarina, com a seguinte questão: de que forma estudantes do 3º ano do ensino médio aprendem matemática financeira com a utilização da planilha eletrônica?

Em tal estudo, utilizou-se a análise de dois livros didáticos, dando suporte à construção de um panorama de como o tema em questão é abordado. A partir da análise dos livros, empenhou-se em desenvolver uma sequência didática, utilizando-se da conversão de diferentes registros de representações semióticas (DUVAL, 2003) e se apoiando na utilização de recursos tecnológicos digitais (BORBA et al., 2020). Como referencial metodológico, se fez a aproximação à engenharia didática de Artigue (1988). No que segue, apresenta-se a metodologia adotado neste trabalho.

## **METODOLOGIA**

Neste estudo, optou-se por utilizar procedimentos metodológicos inspirados na engenharia didática (Artigue, 1988). A engenharia didática constitui-se de diferentes fases no seu desenvolvimento: análise prévias ou preliminares; concepção e análise *a priori* das situações didáticas; experimentação e análise *a posteriori* e validação da experiência.

Para implementar a metodologia de acordo com esse referencial metodológico, primeiramente entrou-se em contato com a Escola de Ensino Médio Macário Borba, localizada

em Sombrio, Santa Catarina, com o objetivo de autorização para a realização do estudo. Na oportunidade, expressou-se que a intenção era fazer a aplicação, no 3º ano do ensino médio no período noturno, de uma sequência de atividades, buscando-se investigar a aprendizagem dos estudantes em matemática financeira, por meio da integração da tecnologia digital, planilhas eletrônicas. A aprendizagem dos estudantes foi analisada, sendo fundamentada na Teoria dos Registro de Representação Semiótica - TRRS (Duval, 2003).

Diante disso, escolheu-se para a aplicação da sequência didática uma turma do 3º ano com 20 (vinte) estudantes. Esta escolha deu-se pelo fato de possuir um menor número e, por isso, facilitar quando fossem usar o laboratório de informática. A partir da definição da turma que seria aplicada a sequência de atividades, deu-se início a execução da primeira fase inspirada no referencial metodológico da engenharia didática, análises prévias.

Dentro das análises prévias, fez uma averiguação em dois livros didáticos do ensino médio que fazem partedo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD 2021). Na sequência, iniciou-se os trabalhos de revisão bibliográfica sobre a TRRS e Tecnologia Digitais (TD), além dos conceitos a serem trabalhados na sequência didática, Sistema de Amortização Francês (Tabela Price) e Sistema de Amortização Constante (SAC).

Na concepção da experiência estabeleceu-se a seguinte questão norteadora:

*De que forma estudantes do 3º ano do ensino médio aprendem matemática financeira com a utilização de planilha eletrônica?*

A partir dessa questão, criou-se uma sequência didática, cuja elaboração dos conceitos matemáticos tratados na sequência foi tida como referência os livros didáticos de Bonjorno, Giovanni Júnior e Sousa (2020), e Dante e Viana (2020); os quais foram verificados na análise preliminar e escolhidos pelo fato de serem publicados recentemente conforme o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

Como ferramenta tecnológica digital, optou-se por utilizar a planilha eletrônica do Excel e do Google, pelo motivo de estarem instaladas nos computadores do laboratório da escola e por estarem os estudantes mais familiarizados. A organização da sequência didática eo assunto abordado em cada encontro, está descrito conforme apresenta o quadro 1:

Quadro 1: Sequência didática

Encontro 1	Revisão sobre juros compostos, assim como conceitos elementares
Encontro 2	Tabela Price e Sistema de Amortização Constante (SAC)
Encontro 3	Resoluções das questões no laboratório de informática
Encontro 4	Realização da atividade avaliativa

O primeiro encontro foi destinado para revisar os conceitos elementares de juro composto. No segundo encontro partiu-se para os conceitos chaves do estudo, Tabela Price e SAC. Seguindo no que foi planejado, no terceiro encontro buscou-se saber sobre o entendimento dos estudantes sobre o tema proposto. E, para a finalização da sequência, fez-se uma avaliação.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção será apresentado a TRRS de Duval (2003), assim como, uma breve explanação da tecnologia digital no ensino da matemática.

## REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS

Neste trabalho abordam-se dois tipos de sistemas de amortização: o Sistema de Amortização Francês (Tabela Price) e Sistema de Amortização Constante (SAC), sendo realizada a resolução na forma algébrica e na planilha eletrônica, utilizando-se a Teoria dos Registros de Representação Semiótica.

Tal teoria é uma abordagem cognitiva que analisa as dificuldades encontradas na aprendizagem da Matemática e o funcionamento cognitivo peculiar dessa ciência, levando em consideração o modo de acesso aos seus objetos, a variedade de sistemas semióticos que permitem representá-los e a necessária distinção entre o objeto matemático e a sua representação (DENARDI, 2017, p.5).

Para Henriques e Almouloud (2016, p.3), antes do entendimento da teoria, deve-se entender o real sentido da palavra representação na área da matemática. Enfatizam que “uma escrita, uma notação, um símbolo, representam um objeto matemático: um conjunto, uma função, um vetor [...] o que significa dizer que os objetos matemáticos não devem ser confundidos com suas representações”. Ou seja, é preciso entender que a diferenciação de um objeto para sua representação é uma característica fundamental para a compreensão da matemática.

Diante disso, pode-se definir que uma representação semiótica é “uma representação de uma ideia ou um objeto do saber, construída a partir da mobilização de um sistema de sinais” (Henriques e Almouloud, 2016, p.3). Para os autores, uma questão dita na língua materna, uma fórmula algébrica ou um gráfico de uma função, por exemplo, são representações semióticas que apresentam diferentes sistemas semióticos, com diferentes

signos. No que diz respeito à palavra signos, refere-se a alguma característica que o sujeito consiga relacionar com o objeto, ou seja:

Um signo é um sinal mobilizado por alguém (sujeito) capaz de permitir-lhe identificar um sistema ou registro de representação semiótico (cf. Definição 3), como as regras linguísticas ou gramaticais na língua materna, as propriedades ou escritas algébricas para o registro algébrico, as figuras geométricas (pontos, segmentos/ retas/curvas, planos e superfícies) para o registro gráfico, os números, as operações aritméticas, para o registro numérico e, de um modo geral as regras de conformidade (Henriques e Almouloud, 2016, p.4).

Sendo assim, Henriques e Almouloud (2016) destacam dentre os registros de representações na educação matemática, na qual dizem ser essenciais. A figura 1, enuncia as possíveis formas de representações dos quatro diferentes registros de um objeto

Figura 1 - Possíveis registros de representação de um objeto matemático



Fonte: Henriques e Almouloud (2016).

Com isso, enfatiza-se que se faz necessários dois tipos de transformações de registros de representações, para evidenciar-se um verdadeiro aprendizado. Para Henrique e Almouloud (2016, p. 5), pode-se definir “o tratamento de uma representação é a transformação desta em outra representação no mesmo registro no qual foi formada. O tratamento é, portanto, uma transformação interna num registro”. Já a “conversão de uma representação é a transformação desta representação em uma representação de outro registro”. Um exemplo, é a tradução de uma questão com termos algébricos da língua materna para o registro algébrico.

Contudo, citado por Henrique e Almouloud (2016, p.6), Duval (1995), evidencia que a diversificação dos registros de representação não são o bastante para assegurar a compreensão. Faz-se necessário o entendimento de uma outra condição, que é a coordenação de representações, definida como “[...] a manifestação da capacidade do indivíduo em reconhecer a representação de um mesmo objeto, em dois ou mais registros distintos”. Para os autores, essa condição é essencial para qualquer forma de aprendizado.

Com isso, os autores enfatizam que “[...] não se converte o registro, mas a representação do objeto em questão de um registro para outro”. Nesse sentido,

A originalidade da atividade matemática está na mobilização simultânea de ao menos dois registros de representação ao mesmo tempo, ou na possibilidade de trocar a todo momento de registro de representação. (Duval, 2003, p. 14).

Dessa maneira, o “[...] desenvolvimento das representações semióticas foi a condição essencial para a evolução do pensamento matemático” (Duval, 2003, p. 13), isto é, a matemática se evoluiu com a utilização dos registros usados para demonstrar as concepções construídas.

Por isso, a utilização da TRRS de Duval precisa fazer parte do processo de ensino, constituindo-se em formas diversificadas de representações, que, para Duval (2003), levam ao entendimento dos objetos estudados. Em seguida, enfatiza-se sobre o uso das tecnologias digitais no ensino da matemática.

## TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

A sociedade como um todo vem passando por evoluções em seus aspectos sociais, assim como tecnológicos. Em decorrência disso, a educação que caminha junto com a sociedade não poderia ficar suspensa das evoluções, aos poucos as tecnologias digitais (TD) também foram sendo utilizadas como ferramentas no ensino e aprendizagem dos estudantes. Diante disso, Gomes et. al., (2015, p.12) apresentam:

[...] a utilização das tecnologias digitais na sala de aula e fora dela para um melhor trabalho pedagógico e para a construção de conhecimentos pelos aprendizes, dinamizando as aulas e permitindo a formação esperada dos indivíduos para atuar na sociedade contemporânea.

Nesse viés, as TD vieram para permanecer e, com isso, professores terão, de alguma forma, adaptar as suas aulas para a inserção dessas tecnologias, pois “[...] o uso das tecnologias digitais para a produção de conhecimento pelos aprendizes é uma necessidade atual da sociedade e os professores precisam aderir a essa prática” (Gomes et al., 2015, p.13).

Entende-se que os professores não ganharam um adversário, mas um auxílio a mais, para o qual o objetivo é corroborar no ensino e na aprendizagem. Portanto, as TD vieram para aprimorar as atividades dos educadores, possibilitando caminhos diferentes para adquirir conhecimentos e, assim, tornando-os mais acessíveis ao entendimento.

## EXPERIMENTAÇÃO E ANÁLISE

Nesta seção, serão relatada a fase *a posteriori*, mostra-se a análise das atividades realizadas pela dupla escolhida participante da pesquisa.

## ANÁLISE A POSTERIORI DA ATIVIDADE AVALIATIVA

Nesta subseção, será realizada a *análise a posteriori*, na qual realizamos a análise fundamentados em nosso referencial teórico, TRRS. Diante disso, para exemplificar a análise do nosso trabalho, realizamos a verificação de uma dupla.

### *Análise a posteriori:*

A atividade foi aplicada em um período de 40 minutos, tendo 11 estudantes presentes. Pelo fato de o tempo ter sido reduzido, alguns estudantes não conseguiram realizar as duas questões propostas. A dupla analisada foi uma das que não conseguiram resolver uma questão. Ao final do período, os estudantes entregaram a folha impressa. O arquivo que continha a resolução da questão da planilha eletrônica foi encaminhado para o e-mail solicitado. Em seguida, realizou-se a *análise a posteriori* da dupla escolhida das questões da avaliação.

Figura 1 - Registro da questão, da dupla B

1. Rodrigo fez um empréstimo de R\$ 50.000,00 com uma taxa de juros de 4% ao mês. O sistema de amortização é o SAC, sistema de amortizações constantes, com 10 parcelas mensais. O valor da sexta parcela, é de:

$$\begin{aligned} C &= 50000 \text{ e} \\ i &= 4\% \text{ om e} \\ n &= 10 \checkmark \\ A &= 5000 \text{ e} \\ R &= 6000 \checkmark \end{aligned}$$

Fonte: O autor (2024).

Com a retirada dos dados, verificou-se através da TRRS, como citado anteriormente, que a dupla realizou corretamente. Pois, por meio da conversão de registros da língua materna, que nesse caso é a portuguesa, para o registro algébrico, realizaram a transposição dos dados. No entanto, não registraram os comandos que utilizaram na resolução na planilha eletrônica, como solicitado nas orientações da atividade.

Em relação à resolução na planilha eletrônica, observa-se que a dupla conseguiu alcançar os objetivos previstos, pois, por meio da conversão de registros da forma algébrica para o registro computacional, conseguiram formatar a tabela dos dados, assim como a célula do capital, da taxa e da amortização. O cifrão foi fixado na posição correta no juro, assim como na amortização. Verificou-se que a tabela estava otimizada, pois, ao alterar o valor do capital, os valores do restante da tabela mudavam automaticamente.

Figura 2 - Registro na planilha eletrônica

Dados	
c	R\$ 50.000,00
i	4%
n	10
a	R\$ 5.000,00

Fonte: O autor (2024).

Figura 3 – Registro na planilha eletrônica

n	pmt	j	a	sd
0	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 50.000,00
1	R\$ 7.000,00	R\$ 2.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 45.000,00
2	R\$ 6.800,00	R\$ 1.800,00	R\$ 5.000,00	R\$ 40.000,00
3	R\$ 6.600,00	R\$ 1.600,00	R\$ 5.000,00	R\$ 35.000,00
4	R\$ 6.400,00	R\$ 1.400,00	R\$ 5.000,00	R\$ 30.000,00
5	R\$ 6.200,00	R\$ 1.200,00	R\$ 5.000,00	R\$ 25.000,00
6	R\$ 6.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 20.000,00
7	R\$ 5.800,00	R\$ 800,00	R\$ 5.000,00	R\$ 15.000,00
8	R\$ 5.600,00	R\$ 600,00	R\$ 5.000,00	R\$ 10.000,00
9	R\$ 5.400,00	R\$ 400,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00
10	R\$ 5.200,00	R\$ 200,00	R\$ 5.000,00	R\$ 0,00

Fonte: O autor (2024).

Em seguida, apresenta-se a análise da segunda questão da avaliação.

Os estudantes retiraram os dados da questão conforme solicitado, mas erraram ao nomear o “9” como a quantidade de parcelas (N). Então, observou-se que a conversão de registros para forma algébrica não ocorreu como deveria. Pois, na verdade, a questão gostaria de saber o valor amortizado na 9ª prestação.

Figura 4 - Registro da questão, da dupla A

2. Um automóvel cujo preço à vista é R\$ 8.575,00 será pago em 12 prestações mensais pelo Sistema Price. Sendo a taxa de juros de 3% a.m, quanto será o valor amortizado após o pagamento da 9ª prestação?

? ←  $C = 8.575,00$  e  
 $m^o = 12$  e  
 $i = 3\% \text{ a.m}$  e  
 $n^o = 9$

Fonte: O autor (2024).

Referente à construção da tabela, a dupla elaborou de forma incompleta a tabela de dados. Mas, nas informações que foram colocadas, notou-se que estava correta, ou seja, por meio da conversão de registro dos dados da forma algébrica para computacional, conseguiram realizar.

Figura 5 - Construção da tabela de dados

Dados	
c	R\$ 8.575,00
i	3%
n	12
pmt	

Fonte: O autor (2024).

Durante aplicação, houve falas dos estudantes, como: “*poderíamos ter visto todo conteúdo anterior de matemática financeira na planilha eletrônica, é muito legal*”. Na apresentação dos vídeos da taxa Selic e inflação, teve um estudante que comentou que



*“entendeu porque o valor do tomate estava tão elevado, pois os produtos que faziam parte da produção sofreram o impacto, conseqüentemente o tomate seria afetado”.*

Por fim, destacamos que a dupla, conforme verificada através da TRRS citada no referencial teórico, conseguiu alcançar os objetivos previstos, pois, através de suas línguas maternas, conseguiu entender às informações dadas e converter para a forma algébrica. E, com isso, proporcionou a conexão entre o registro algébrico para o registro computacional.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este estudo visa uma proposta pedagógica baseada na conversão entre diferentes registros de representações semióticas e na utilização de recursos tecnológicos. Intuímos que podemos contribuir para a compreensão dos estudantes, acerca da utilização de uma forma prática da Matemática Financeira, realizando inferências sobre a solução.

Diante disso, o trabalho é pautado na pesquisa de natureza qualitativa, fundamentada na TRRS de Duval (2003) e nas tecnologias digitais no ensino da matemática, para as quais optamos pela escolha da planilha eletrônica, com o intuito de proporcionar um suporte essencial em relação ao ensino da matemática financeira e por serem de fácil acesso. Entendemos que a planilha eletrônica por si só não ensinará o conteúdo, mas é um instrumento que corrobora com o professor para o ensino e a aprendizagem.

Em relação à metodologia, estruturamos na engenharia didática de Artigue (1988), onde se realizou uma aplicação de uma sequência didática na Escola de Ensino Médio Macário Borba de Sombrio SC, da qual 11 estudantes do 3º ano do ensino médio participaram de uma atividade avaliativa, verificando a conversão de registros da forma algébrica para a forma computacional. Por meio da atividade avaliativa, buscamos analisar se houve o tratamento das informações, diante da conversão de registros da língua materna do estudante, ou seja, da língua portuguesa para língua algébrica, assim como para conversão da forma computacional.

A aplicação da sequência didática proporcionou momentos de trocas e de experiências entre o acadêmico e os estudantes, fazendo com que percebessem a importância de se aprender sobre a matemática financeira. E, ainda mais, potencializou o uso da tecnologia digital no ensino e na aprendizagem da matemática financeira, constatando-se que os estudantes ficaram atentos e curiosos por estarem estudando assuntos tão presentes em seu cotidiano.

Por isso, fica como sugestão trabalhar em sua grande maioria o conteúdo de matemática financeira utilizando a planilha eletrônica, possibilitando assim momentos de aprendizagem diversificada e de conversões de registros.

A matemática financeira tornou-se ponto essencial para o desenvolvimento da sociedade e, com isso, implementou-se seu estudo nas escolas. Consequentemente, possibilitando que estudantes tivessem acesso ao ensino e, assim, conseguissem entender o processo de transações financeiras no seu dia a dia. Com isso, esperamos que este trabalho possa colaborar de maneira geral com professores e estudantes em busca de leituras e sugestões para o ensino e aprendizagem da matemática financeira. E que os estudantes possam se tornar sujeitos críticos e conscientes para tomar decisões acertadas em suas vidas financeiras.

## REFERÊNCIAS

ARTIGUE, Michèle. Ingénierie Didactique. **Recherches en Didactique des Mathématiques**. Grenoble, v. 9 n.3, 281-308. 1988

BORBA, Marcelo de Carvalho; GADANIDIS, George; SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática: sala de aula e internetem movimento**. 3.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.

BONJORNO, Roberto José; JÚNIOR, José Ruy Giovanni; SOUSA, Paulo Roberto Câmara. **Matemática: Sistemas, matemática financeira e grandezas**. São Paulo: FTD, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_sit e.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit e.pdf). Acesso em: 25 mai. 2024.

COUTINHO, Silva; QUEIROZ, Cileda. Engenharia Didática: características e seus usos em trabalhos apresentados no GT-19. **REVEMAT**. v. 3, n. 6, p.62-77, UFSC: 2008. Disponível em: [13031-Texto do Artigo-40188-1-10-20100326.pdf](https://www.researchgate.net/publication/313031-Texto-do-Artigo-40188-1-10-20100326.pdf). Acesso em: 28 mai. 2024.

DENARDI, Vânia Bolzan. Teoria dos Registros de Representação Semiótica: contribuições para a formação de professores de matemática. **EBRAPEM**, 21., 2017, Pelotas. **Anais eletrônicos** [...] Pelotas: EBRAPEM, 2017.p. 1-13. Disponível em: [https://wp.ufpel.edu.br/xxiebrapem/files/2018/10/gd04\\_vania\\_denardi.pdf](https://wp.ufpel.edu.br/xxiebrapem/files/2018/10/gd04_vania_denardi.pdf) . Acesso em: 25 ago. 2023.

DANTE, Roberto Luiz; VIANA, Fernando. **Matemática em Contextos**. São Paulo: Ática, 2020.

DUVAL, R. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In: MACHADO, S. D.A. (Org.). **Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica**. Campinas: Papirus, 2003, p.11-33.

GOMES, Alex Sandro; SCAICO, Pasqueline Dantas; SILVA, Lays Rosiene Alves; SANTOS, Ivson Henrique Bezerra. **Cultural Digital na Escola: Habilidades, experiências e novaprática**. 1.ed. Recife: Pipa comunicação, 2015. Disponível em: [Cultura Digital na Escola](#)



Habilidades Ex.pdf. Acesso em: 21 mai. 2024.

HENRIQUES, Afonso; ALMOULOU, Saddo Ag. Teoria dos registros de representação semiótica em pesquisas na Educação Matemática no Ensino Superior: uma análise de superfícies e funções de duas variáveis com intervenção do software Maple. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 22, n. 2, p. 465-487, 2016. DOI 10.1590/1516-731320160020012. Disponível em:

QVbBDvRRtjvVXD6HXFYXcxx.pdf . Acesso em: 15 jul. 2024.

SÁ, Adriana Lourenço de; MACHADO, Marília Costa. O USO DO SOFTWARE GEOGEBRA NO ESTUDO DE FUNÇÕES. In: EVIDOSOL, 14., 2017, Brasil. **Anais [...]**. Brasil: Ufmg, 2017.p. 1-13. Disponível em: [http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/anais\\_linguagem\\_tecnologia/article/viewFile/12142/10362](http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/anais_linguagem_tecnologia/article/viewFile/12142/10362). Acesso em: 22 jul. 2024.