

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS 3

**Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves
(Organizador)**

 **Atena**
Editora

Ano 2019

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves
(Organizador)

Educação Matemática e suas Tecnologias 3

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof^a Dr^a Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof.^a Dr.^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof.^a Dr.^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.^a Dr.^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof.^a Dr.^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof.^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
E24	Educação matemática e suas tecnologias 3 [recurso eletrônico] / Organizador Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Educação Matemática e suas Tecnologias; v. 3) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-349-1 DOI 10.22533/at.ed.491192405 1. Matemática – Estudo e ensino – Inovações tecnológicas. 2. Tecnologia educacional. I. Gonçalves, Felipe Antonio Machado Fagundes. II. Série. CDD 510.7
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Educação Matemática e suas tecnologias” é composta por quatro volumes, que vêm contribuir de maneira muito significativa para o Ensino da Matemática, nos mais variados níveis de Ensino. Sendo assim uma referência de grande relevância para a área da Educação Matemática. Permeados de tecnologia, os artigos que compõem estes volumes, apontam para o enriquecimento da Matemática como um todo, pois atinge de maneira muito eficaz, estudantes da área e professores que buscam conhecimento e aperfeiçoamento. Pois, no decorrer dos capítulos podemos observar a matemática aplicada a diversas situações, servindo com exemplo de práticas muito bem sucedidas para docentes da área. A relevância da disciplina de Matemática no Ensino Básico e Superior é inquestionável, pois oferece a todo cidadão a capacidade de analisar, interpretar e inferir na sua comunidade, utilizando-se da Matemática como ferramenta para a resolução de problemas do seu cotidiano. Sem dúvidas, professores e pesquisadores da Educação Matemática, encontrarão aqui uma gama de trabalhos concebidos no espaço escolar, vislumbrando possibilidades de ensino e aprendizagem para diversos conteúdos matemáticos. Que estes quatro volumes possam despertar no leitor a busca pelo conhecimento Matemático. E aos professores e pesquisadores da Educação Matemática, desejo que esta obra possa fomentar a busca por ações práticas para o Ensino e Aprendizagem de Matemática.

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
YENDO MÁS ALLÁ DE LA LÓGICA CLÁSICA PARA ENTENDER EL RAZONAMIENTO EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA	
Francisco Vargas Laura Martignon	
DOI 10.22533/at.ed.4911924051	
CAPÍTULO 2	7
APROXIMANDO A PROBABILIDADE DA ESTATÍSTICA: CONHECIMENTOS DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO SOBRE A CURVA NORMAL	
André Fellipe Queiroz Araújo José Ivanildo Felisberto de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.4911924052	
CAPÍTULO 3	18
DESCOMPLICANDO FÓRMULAS MATEMÁTICAS	
Marília do Amaral Dias	
DOI 10.22533/at.ed.4911924053	
CAPÍTULO 4	26
REPRESENTAÇÕES DINÂMICAS DE FUNÇÕES: O SOFTWARE SIMCALC E A ANÁLISE DE PONTOS MÁXIMOS E MÍNIMOS	
Paulo Rogério Renk Rosana Nogueira de Lima	
DOI 10.22533/at.ed.4911924054	
CAPÍTULO 5	36
UMA ANÁLISE PANORÂMICA E REFLEXIVA DOS OBJETOS DE APRENDIZAGEM DA PLATAFORMA SCRATCH PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA	
Renato Hallal Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro Luiz Carlos Aires de Macêdo Eliziane de Fátima Alvaristo	
DOI 10.22533/at.ed.4911924055	
CAPÍTULO 6	49
LESSON STUDY: O PLANEJAMENTO COLABORATIVO E REFLEXIVO	
Renata Camacho Bezerra Maria Raquel Miotto Morelatti	
DOI 10.22533/at.ed.4911924056	
CAPÍTULO 7	60
FAMÍLIAS CONSISTENTES E A COLORAÇÃO TOTAL DE GRAFOS	
Abel Rodolfo García Lozano Angelo Santos Siqueira Sergio Ricardo Pereira de Mattos Valessa Leal Lessa de Sá Pinto	
DOI 10.22533/at.ed.4911924057	

CAPÍTULO 8	70
BIBLIOTECA ESTATÍSTICA DESCRITIVA INTERVALAR UTILIZANDO PYTHON	
Lucas Mendes Tortelli	
Dirceu Antonio Maraschin Junior	
Alice Fonseca Finger	
Aline Brum Loreto	
DOI 10.22533/at.ed.4911924058	
CAPÍTULO 9	73
COMPARATIVO ENTRE OS MÉTODOS NUMÉRICOS EXATOS FATORAÇÃO LU DOOLITTLE E FATORAÇÃO DE CHOLESKY	
Matheus Emanuel Tavares Sousa	
Matheus da Silva Menezes	
Ivan Mezzomo	
Sarah Sunamyta da Silva Gouveia	
DOI 10.22533/at.ed.4911924059	
CAPÍTULO 10	79
HISTÓRIAS E JOGOS COMO POSSIBILIDADE DIDÁTICA PARA INTRODUIR O ESTUDO DE FRAÇÕES	
Cristalina Teresa Rocha Mayrink	
Samira Zaidan	
DOI 10.22533/at.ed.49119240510	
CAPÍTULO 11	93
HISTÓRIAS EM QUADRINHOS (HQ'S) NO CONTEXTO DE ENSINO: UMA PROPOSIÇÃO METODOLÓGICA PARA O SEU USO NA SALA DE AULA	
Rodiney Marcelo Braga dos Santos	
Maria Beatriz Marim de Moura	
José Nathan Alves Roseno	
Francisco Bezerra Rodrigues	
DOI 10.22533/at.ed.49119240511	
CAPÍTULO 12	111
MONDRIAN: APRECIÇÃO, REFLEXÕES E APROXIMAÇÕES – UM RELATO DE EXPERIÊNCIA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	
Dirceu Zaleski Filho	
DOI 10.22533/at.ed.49119240512	
CAPÍTULO 13	122
MODELAGEM MATEMÁTICA NA SALA DE APOIO À APRENDIZAGEM: UMA EXPERIÊNCIA COM O TEMA REFORMA DA PRAÇA	
Alcides José Trzaskacz	
Ronaldo Jacumazo	
Joyce Jaquelinne Caetano	
Laynara dos Reis Santos Zontini	
DOI 10.22533/at.ed.49119240513	
CAPÍTULO 14	135
MODELAGEM MATEMÁTICA, PENSAMENTO COMPUTACIONAL E SUAS RELAÇÕES	
Pedro Henrique Giraldo de Souza	
Sueli Liberatti Javaroni	
DOI 10.22533/at.ed.49119240514	

CAPÍTULO 15	145
MATEMÁTICA LÚDICA: CONSIDERAÇÕES DOS JOGOS DESENVOLVIDOS PELO GEMAT-UERJ PARA A SALA DE AULA	
Marcello Amadeo Luiza Harab Flávia Streva	
DOI 10.22533/at.ed.49119240515	
CAPÍTULO 16	153
O ENSINO DE ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: COMO É ABORDADO EM DOCUMENTOS?	
Flávia Luíza de Lira Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.49119240516	
CAPÍTULO 17	165
O USO DO MATERIAL GEOBASES PARA A FORMAÇÃO DO PENSAMENTO GEOMÉTRICO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Francikelly Gomes Barbosa de Paiva Francileide Leocadio do Nascimento Fabiana Karla Ribeiro Alves Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.49119240517	
CAPÍTULO 18	171
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE PROGRAMAÇÃO QUADRÁTICA E CÔNICA COMO APLICAÇÃO DE CONTEÚDOS NA DISCIPLINA DE ÁLGEBRA LINEAR	
Rogério dos Reis Gonçalves Vera Lúcia Vieira de Camargo André do Amaral Penteado Biscaro	
DOI 10.22533/at.ed.49119240518	
CAPÍTULO 19	179
UM ESTUDO SOBRE MULTICORREÇÃO COM LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA	
Rafael Filipe Novôa Vaz Lilian Nasser	
DOI 10.22533/at.ed.49119240519	
CAPÍTULO 20	189
JOGOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA FINANCEIRA	
Angela Cássia Biazutti Lilian Nasser	
DOI 10.22533/at.ed.49119240520	
CAPÍTULO 21	198
JOGOS COOPERATIVOS: UMA EXPERIÊNCIA LÚDICA DE CONVIVER JUNTO NA EDUCAÇÃO INFANTIL	
Ana Brauna Souza Barroso Antônio Villar Marques de Sá	
DOI 10.22533/at.ed.49119240521	

CAPÍTULO 22 206

EFEITO DE HARDWARE E SOFTWARE SOBRE O ERRO DE ARREDONDAMENTO EM CFD

Diego Fernando Moro
Carlos Henrique Marchi

DOI 10.22533/at.ed.49119240522

CAPÍTULO 23 218

O USO DO JOGO CORRIDA DE OBSTÁCULOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE IDEIAS MATEMÁTICA EM UM LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA DE UM MUSEU

Leonardo Lira de Brito
Erick Macêdo Carvalho
Silvanio de Andrade

DOI 10.22533/at.ed.49119240523

SOBRE O ORGANIZADOR..... 228

UMA ANÁLISE PANORÂMICA E REFLEXIVA DOS OBJETOS DE APRENDIZAGEM DA PLATAFORMA SCRATCH PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

Renato Hallal

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR)

Francisco Beltrão – PR

Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR)

Ponta Grossa – PR

Luiz Carlos Aires de Macêdo

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
(UFERSA)

Mossoró – RN

Eliziane de Fátima Alvaristo

Escola Professora Julita de Ensino Fundamental
na Modalidade de Educação Especial

Guarapuava – PR

RESUMO: A crescente produção e divulgação de objetos de aprendizagem na internet, tem instigado (motivado) professores e educadores a utilizarem dessas tecnologias nos processos de ensino e aprendizagem. Em contrapartida, não se sabe dizer qual a qualidade pedagógica destes. Deste modo, pretende-se com este trabalho, avaliar a estrutura dos objetos de aprendizagem desenvolvidos com a Ferramenta Scratch presentes na própria plataforma de divulgação do Scratch, relacionado à conteúdos de matemática. Como instrumento de avaliação foi utilizado a metodologia LORI (Learning

Object Review Instrument). Do ponto de vista da forma de abordagem do problema este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa investigativa. Como resultado, observou-se que os objetos de aprendizagem estão bem estruturados, ou seja, são capazes de potencializar o processo de ensino e aprendizagem de matemática.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação dos objetos de aprendizagem. Plataforma scratch. Ensino e aprendizagem de matemática.

ABSTRACT: The growing production and dissemination of Learning Objects on the Internet has encouraged (motivated) teachers and educators to use these technologies in teaching and learning processes. On the other hand, it is not known what their pedagogical quality is. In this way, this work intends to evaluate the structure of the learning objects developed with the Scratch Tool present in Scratch's own dissemination platform, related to the contents of mathematics. The LORI (Learning Object Review Instrument) methodology was used as an evaluation tool. From the point of view of the approach to the problem this work is characterized as a qualitative research. As a result, it was observed that the learning objects are well structured, that is, they are capable of enhancing the teaching and learning process of mathematics.

KEYWORDS: Evaluation of learning objects. Scratch platform. Teaching and learning of mathematics.

1 | INTRODUÇÃO

A utilização da tecnologia, especialmente a do computador, pode ser encarada como colaboradora na sala de aula. Ao interagir com o computador o aluno passa a experimentar novas formas de conhecimento, além de desenvolver novas habilidades sociais no convívio, como o desenvolvimento da concentração e interação, contribuindo significativamente no processo de ensino e aprendizagem. Aliado ao computador, destacamos os objetos de aprendizagem (OA).

Objetos de aprendizagem, segundo Wiley (2000) “[...] é qualquer recurso digital que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem”. Para Tarouco *et al.* (2003) é qualquer recurso, suplementar ao processo de aprendizagem, que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem, termo geralmente aplicado a materiais educacionais projetados e construídos em pequenos conjuntos visando a potencializar o processo de aprendizagem onde o recurso pode ser utilizado. Gama & Scheer (2005) ainda os definem como elementos de uma nova metodologia de ensino e aprendizagem baseada no uso do computador e da *internet*, fundamentados em uma linguagem clara, com possibilidade de reusabilidade para diversos contextos.

Esses objetos de aprendizagem (recursos) são elaborados em formas variadas de apresentação conceitual como textos, imagens, animações, simulações, podendo ser distribuídos pela *internet* (AGUIAR & FLÔRES, 2004). Vale ressaltar que, quando esses recursos são bem selecionados para uso em atividades didática, definida a partir do objetivo que se pretende alcançar na aprendizagem de um determinado conteúdo, torna-se um ótimo aliado do professor na sala de aula.

Atualmente, existem repositórios livres divulgando inúmeros objetos de aprendizagem (por exemplo, CESTA, BIOE, RIVED, Plataforma SCRATCH, entre outros) com o objetivo de auxiliar e facilitar o trabalho de professores no processo de ensino e aprendizagem. Em contrapartida, não se sabe dizer qual a qualidade pedagógica destes (SOUZA *et al.*, 2005) e se atendem a critérios como qualidade do conteúdo, potencial como ferramenta de ensino e aprendizagem e usabilidade.

Diante do exposto, surge o seguinte problema de pesquisa: como tem sido desenvolvido os objetos de aprendizagem para o ensino de matemática, utilizando-se do *software* Scratch? Com base neste questionamento, o objetivo desta pesquisa é analisar a estrutura dos objetos de aprendizagem desenvolvidos com a Ferramenta Scratch presentes na própria plataforma de divulgação do Scratch, relacionado a conteúdos de matemática (ensino fundamental). Escolheu-se o Repositório do Scratch, devido a sua crescente utilização no processo de ensino e aprendizagem nos ambientes educacionais.

2 | A FERRAMENTA SCRATCH

A ferramenta Scratch foi idealizada e desenvolvida por uma equipe de investigação do *Media Laboratory* do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), no ano de 2003 e publicado em 2007. O Scratch é um *software* livre, utilizado por mais de 150 países, sendo oferecido em 40 idiomas devido sua rápida difusão pelo mundo (SCRATCH MIT, 2018).

Um dos principais objetivos do Scratch é introduzir noções de linguagem de programação como uma primeira experiência. Além disso, ele pretende facilitar a introdução de conceitos de matemática, enquanto instiga o pensamento criativo, o raciocínio sistemático e o trabalho colaborativo. Segundo Maloney *et al.* (2010), por meio de seus ambientes criativos o Scratch estimula jovens ao desenvolvimento de novas habilidades e ideias tecnológicas.



Figura 1 - Exemplo de programação no scratch.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os comandos do Scratch são visualizados por meio de blocos que precisam ser arrastados e soltos em uma área específica, sendo posteriormente, conectados uns aos outros, formando a programação no ambiente (Figura 1 - acima).

Sua interface é composta por três áreas: (a) área formada pelos blocos de comando – região central, (b) área de comando, na qual os blocos de comando são arrastados e conectados – região à direita, e (c) o palco, que é a interface na qual é possível visualizar as criações – região à esquerda (Figura 2).

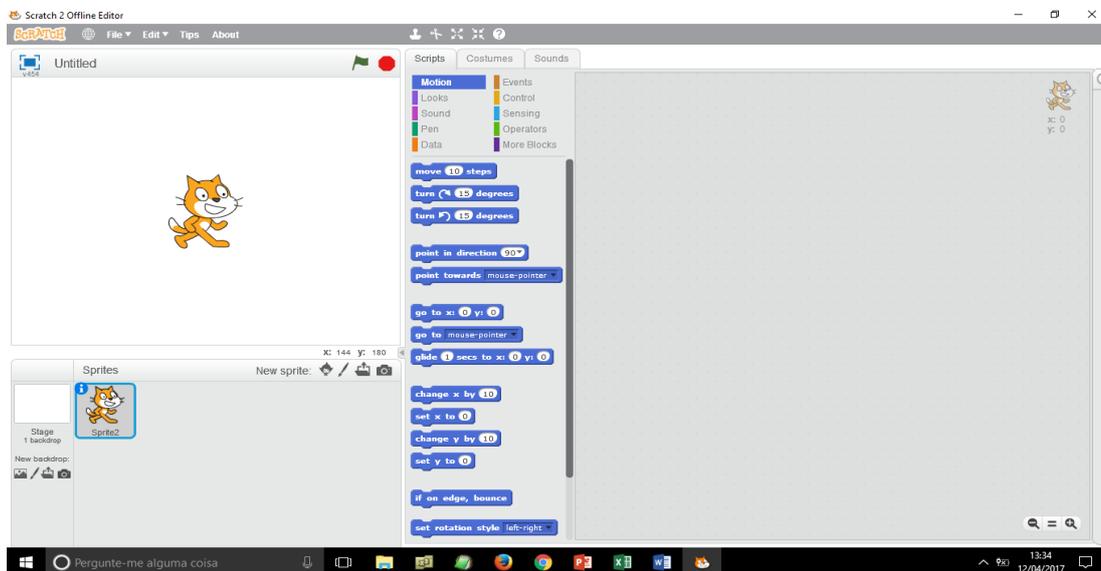


Figura 2 - Interface do scratch.

Fonte: (SCRATCH MIT, 2018).

Portanto, observa-se que, o Scratch se constitui como uma linguagem de programação visual e permite ao usuário construir interativamente seus objetos de aprendizagem (OA), como suas próprias histórias, animações, jogos, simuladores, ambientes visuais de aprendizagem, músicas, artes e tutoriais (SÁPIRAS *et al.*, 2015). Objetos estes, foco deste trabalho, o qual serão avaliados.

3 | METODOLOGIA

Esta seção, será desmembrada em três etapas: (a) desenvolvimento e organização, (b) instrumento de avaliação e (c) caracterização do método.

3.1 Desenvolvimento e organização

Para o desenvolvimento deste trabalho, utilizou-se como alvo de pesquisa a plataforma Scratch, disponível no site <<https://scratch.mit.edu>>. Nesta plataforma, na seção explorar, encontram-se vários objetos de aprendizagem que podem ser utilizados nos ambientes educacionais, como animações, jogos, artes, músicas, tutoriais, entre outros. Neste trabalho, optou-se pela análise da categoria jogos.

Segundo Abramowicz & Wajskop (1998, p. 112) o jogo é um rico instrumento estimulador da aprendizagem e do desenvolvimento social, cultural, físico-motor, cognitivo e afetivo da criança, pois exercita sua inteligência e seu raciocínio. Se ele acontece em um ambiente adequado, tranquilo e de forma prazerosa, permite também que a criança desenvolva sua autonomia moral e intelectual. Para Silveira (1999, p. 12) os jogos quando utilizados em sala de aula podem auxiliar na aprendizagem, pois são elaborados para [...] prender a atenção, o que auxilia na aprendizagem de conceitos, conteúdos e habilidades, estimulando assim a autoaprendizagem, a descoberta, a curiosidade, incorporando a fantasia e o desafio.

De acordo com as Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná (2008) as aulas podem ser potencializadas com o uso desses recursos tecnológicos. Os trabalhos com mídias tecnológicas inserem diversas formas de ensinar e aprender, e valoriza o processo de produção de conhecimentos (PARANÁ, 2008, p. 66).

Essas tecnologias da informação e comunicação (TIC) surgem uma vez que recursos tecnológicos são cada vez mais utilizados pelos estudantes, e na medida em que se desenvolvem, professores de matemática se deparam com a necessidade de buscar novas opções de trabalho com os alunos (BORBA & PENTEADO, 2003). Assim, a integração das TIC no trabalho com a Matemática (em especial, os jogos) é fundamental para que o processo de ensino e aprendizagem dos dias de hoje venha ao encontro das reais necessidades dos estudantes e também para que esse processo seja facilitado.

Mediante o exposto, buscou-se analisar alguns conteúdos de matemática presentes na plataforma Scratch, voltados ao Ensino Fundamental. Os Conteúdos Estruturantes investigados foram: números e álgebra. Dentro do conteúdo estruturante números e álgebra, buscou-se jogos que contemplassem operações matemáticas.

Ambos os jogos, envolvendo os conteúdos apresentados acima, foram selecionados de forma não probabilística e intencional (apenas dois objetos de aprendizagem foram escolhidos para avaliação). Segundo Moreira (2017, p. 07) neste tipo de amostragem o pesquisador deliberadamente escolhe alguns elementos para fazer parte de sua amostra, com base no seu julgamento de aqueles que seriam representativos da população. Para Oliveira (2001) a amostragem não probabilística é aquela em que a seleção dos elementos da população para compor a amostra depende do julgamento do pesquisador ou do entrevistador no campo. Dando sequência ao trabalho, na próxima subseção, será abordado o critério de avaliação.

3.2 Instrumento de avaliação

Autores como Souza *et al.* (2007), Macedo *et al.* (2007) e Gama & Scheer (2005) concordam com a concepção de que o uso de objetos de aprendizagem pode contribuir para melhorar o processo de ensino e aprendizagem e ainda proporcionar oportunidades para que o professor possa acompanhar o desenvolvimento de seus alunos e conhecer suas dificuldades. No entanto, é consenso entre esses e outros autores como Brandão (2004), Boff & Reategui (2005) e Romero *et al.* (2009) a necessidade e a importância da avaliação desses objetos de aprendizagem. Ambos concordam que, para garantir o melhor aproveitamento desses objetos de aprendizagem nas práticas pedagógicas, os professores devem dedicar uma atenção inicial e criteriosa na avaliação dos mesmos.

Neste sentido, como suporte ao desenvolvimento deste trabalho, investigou-se como instrumento de avaliação a metodologia LORI (*Learning Object Review Instrument*) desenvolvido pela *E-Learning Research and Assessment Network* (eLera) para avaliação de objetos de aprendizagem no âmbito internacional (como, Canadá e Estados Unidos). Este instrumento serve como guia na busca de objetos de

aprendizagem de qualidade. Sua avaliação segue nove itens, usando uma escala de cinco pontos que varia de muito baixo a muito alto (Tabela 1).

SCORING SHEET						
Folha de Pontuação						
	Low (baixo) → High (alto)					
Content Quality (Qualidade do conteúdo)	1	2	3	4	5	NA
Learning Goal Alignment (Alinhamento de Objetos de Aprendizagem)	1	2	3	4	5	NA
Feedback and Adaptation (Feedback e Adaptação)	1	2	3	4	5	NA
Motivation (Motivação)	1	2	3	4	5	NA
Presentation Design (Design de Apresentação)	1	2	3	4	5	NA
Interaction Usability (Usabilidade de Interação)	1	2	3	4	5	NA
Accessibility (Acessibilidade)	1	2	3	4	5	NA
Reusability (Reusabilidade)	1	2	3	4	5	NA
Standards Compliance (Conformidade a padrões)	1	2	3	4	5	NA

Tabela 1 - Instrumento de avaliação LORI.

Fonte: Nesbit, Belfer & Leacock (2003) e Nesbit & Leacock (2009).

Para este trabalho, fez-se uma reorganização na metodologia LORI (NESBIT & LEACOCK, 2009), considerando na avaliação apenas cinco itens, conforme Santos (2011, p. 89):

(A) Qualidade de Conteúdo: Apresentação equilibrada das ideias com nível de detalhes apropriado.

(B) Usabilidade de Interação: Facilidade de navegação (fácil, intuitiva e previsível) e recursos de ajuda da interface.

(C) Motivação: Capacidade de motivar, ou seja, o ambiente deve levar o aprendiz a ter maior interesse sobre o assunto abordado, contribuindo para a gradativa construção do conhecimento deste aluno.

(D) Potencial como Ferramenta de Ensino e Aprendizagem: Alinhamento entre as atividades dos objetos de aprendizagem e o objetivo pedagógico, conformidade a padrões internacionais e sua reusabilidade em outros cursos e contextos.

(E) Apresentação: Os objetos devem ser projetados para aprimorar o aprendizado, fazendo uso adequado dos recursos áudios-visuais para promover a apresentação da informação.

Outros aspectos relevantes e que podem ser levados em consideração quando

um Objeto de Aprendizagem é construído ou quando o professor for selecioná-lo para uso, pode ser visto no trabalho de Tarouco *et al.* (2014, p. 15).

3.3 Caracterização do método

A maneira como foi estruturado e desenvolvido este trabalho, do ponto de vista da forma de abordagem do problema e de seus objetivos, caracteriza-se respectivamente como uma pesquisa qualitativa, exploratória e investigativa.

Para Gil (1991), em trabalhos qualitativos a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicos, ou seja, não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem. Ainda, segundo Gil (1991), enquadra-se como exploratória, pois visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito. Envolve levantamento bibliográfico e análise de exemplos que estimulem a compreensão. É investigativa, pois envolve a exploração da Plataforma Scratch, averiguando e questionando a qualidade de alguns dos seus objetos de aprendizagem, voltados a matemática.

4 | ANÁLISE E DISCUSSÃO

Analisar a estrutura dos objetos de aprendizagem da plataforma Scratch e a sua importância como ferramenta pedagógica no ensino e aprendizagem de matemática é o principal objetivo desta pesquisa. Os resultados obtidos, possibilitaram observar a realidade e a qualidade de alguns objetos relacionados ao conteúdo de matemática, como por exemplo, jogos que envolvem operações matemáticas. Para a avaliação (decisões sobre as pontuações), utilizou-se uma adaptação da metodologia LORI, tendo como participantes avaliadores, o relato de três professores, autores deste trabalho (ambos realizando a Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus de Ponta Grossa).

4.1 Objeto de aprendizagem 1: jogo do labirinto matemático

Este objeto encontra-se na plataforma Scratch (<https://scratch.mit.edu/projects/63994624/>), sendo classificado como jogo, cuja objetivo é exercitar o raciocínio lógico sobre adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação. Além disso, o aluno, ao entrar no labirinto matemático, deve percorrer um caminho (cheio de obstáculos) que o leve para a porta de saída, passando assim, para a próxima fase (Figura 3). A meta, é passar por todas as fases. O jogo é mais didático do que um jogo propriamente dito, ou seja, aqui não se morre, não tem limite de tempo para a resolução das operações, muito menos se volta para o início se errar um obstáculo matemático.

O jogo é composto por três fases, ou seja, (a) fase 1: ao entrar no labirinto o aluno encontrará obstáculos matemáticos envolvendo operações de adição e subtração, (b) fase 2: nesta etapa, encontrará obstáculos matemáticos envolvendo multiplicação e divisão e (c) fase 3: encontrará obstáculos matemáticos envolvendo potenciação e radiciação.



Figura 3 - Jogo do labirinto matemático.

Fonte: (SCRATCH MIT, 2018).

Diante do exposto, uma síntese avaliativa sobre o Jogo Labirinto Matemático, é apresentada na Tabela 2, conforme o instrumento de avaliação mencionado na seção 3.2, com a participação de três professores, XX, YY e CC (autores deste trabalho).

FOLHA DE PONTUAÇÃO					
Itens do instrumento de avaliação	A	B	C	D	E
Pontuação do Professor (XX)	5	5	5	5	5
Pontuação do Professor (YY)	5	5	5	5	5
Pontuação do Professor (CC)	5	4	3,5	5	3,5
NOTA (média das pontuações)	5	4,6	4,5	5	4,5

Tabela 2 - Instrumento de avaliação.

A: Qualidade do conteúdo, B: Usabilidade de interação, C: Motivação, D: Potencial como ferramenta de ensino e aprendizagem e E: Apresentação.

Fonte: Elaborado pelos autores (adaptado de Nesbit & Leacock, 2009).

Observa-se que os itens avaliados (A), (B), (C), (D) e (E) apresentaram uma média de pontuação elevado, respectivamente (5), (4,6), (4,5), (5) e (4,5), o que classifica este objeto de aprendizagem como apropriado para se trabalhar em ambientes educacionais, sendo útil para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de matemática.

Fazendo uma reflexão sobre o jogo, no que se refere a qualidade do conteúdo (item A), os três professores classificaram este item como ótimo para desenvolver o raciocínio lógico do aluno, além de envolver conteúdos de adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação, no decorrer de suas fases. No quesito potencial como instrumento de ensino e aprendizagem (item D), descrevem como, bem elaborado para ser utilizada em sala de aula. Como exemplo, destacam que o professor pode usar este recurso (este jogo) para verificar os alunos com maiores dificuldades conceituais, verificando o tempo que cada aluno demora para passar de uma fase para a outra. Também poderia ser trabalhado em duplas, onde cada aluno responda a um obstáculo matemático, promovendo assim a interatividade entre eles; enfim, é um recurso potencializador e depende da criatividade do professor aplicador. O objetivo é promover o interesse do aluno pelo conteúdo trabalhado, bem como pela aprendizagem. Como elementos motivacionais (item C), os professores classificaram as regras do jogo como um atributo motivacional; pois neste, o personagem não morre e não volta ao início do jogo, o que estimula o aluno a passar pelos outros obstáculos matemáticos, mesmo que o grau de dificuldade seja superior. Apenas um professor baixou a nota, por considerar que nem todos os alunos gostam de jogos matemáticos. A forma como foi apresentado/construído o jogo (item E), um labirinto com obstáculos coloridos, um personagem que interage com o aluno, propondo exercícios e parabenizando quando acerta, os professores classificaram como bem estruturado. Apenas um professor baixou a nota pelo fato da falta de som, uma vez que, para ele, isto faz parte da estrutura de quaisquer jogos. Quanto a funcionalidade e facilidade de uso (item B), classificaram como muito bom, apenas deve existir um tutorial explicando melhor as regras do jogo.

4.2 Objeto de aprendizagem 2: jogo da calculadora básica

Este objeto encontra-se na plataforma Scratch (<https://scratch.mit.edu/projects/20996420/>) sendo classificado como jogo, cujo objetivo é trabalhar com as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão. Neste jogo (Figura 4) o personagem do Scratch (de amarelo) interage com o aluno, passando as instruções do jogo. Cabe ao aluno, escolher a operação que deseja treinar, para então, iniciar o jogo. No decorrer do jogo, cada cálculo efetuado de forma correta é pontuado em total (ver Figura 4). O jogo só termina, quando se fecha a aba.

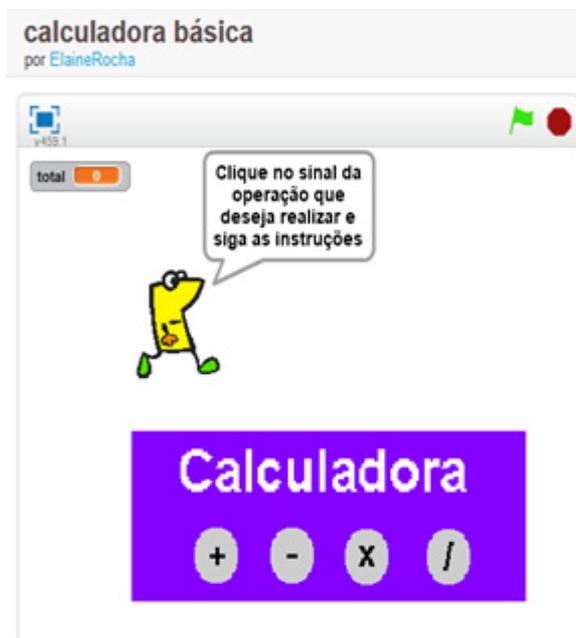


Figura 4 - Jogo da calculadora básica.

Fonte: (SCRATCH MIT, 2018).

Deste modo, uma síntese avaliativa sobre o mesmo, é apresentada na Tabela 3. Segundo os professores, os itens avaliados (A), (B), (C), (D) e (E) classificam a estrutura deste objeto de aprendizagem, como mediano, sendo respectivamente (4), (4,3), (3,3), (3,8) e (3,6). Para os avaliadores, o uso deste objeto, cabe ao professor pensar em como agregar este recurso em sua aula de forma a promover um maior dinamismo no processo de aprendizagem de matemática.

FOLHA DE PONTUAÇÃO					
Itens do instrumento de avaliação	A	B	C	D	E
Pontuação do Professor (XX)	4	5	3,5	4	4
Pontuação do Professor (YY)	4	4	3,5	4	4
Pontuação do Professor (CC)	4	4	3,0	3,5	3,0
NOTA (média das pontuações)	4	4,3	3,3	3,8	3,6

Tabela 3 - Instrumento de avaliação.

A: Qualidade do conteúdo, B: Usabilidade de interação, C: Motivação, D: Potencial como ferramenta de ensino e aprendizagem e E: Apresentação.

Fonte: Elaborado pelos autores (adaptado de Nesbit & Leacock, 2009).

Resumidamente, este recurso consiste de um *software* educacional livre destinado a alunos do ensino fundamental, com o objetivo de aprimorar/treinar cálculos envolvendo operações básicas. Segundo os professores participantes e avaliadores, este objeto pode ser utilizado para fixar o conteúdo, uma vez que, é necessário que o aluno tenha uma breve noção sobre como efetuar as operações. Nele, basta o usuário inserir os valores numéricos (conforme as instruções do personagem do jogo) que o

programa calcula o resultado final. Uma forma de potencializar a aula, com este objeto de aprendizagem, seria dividir os alunos em grupo, realizando uma competição entre eles. O grupo que fizer mais pontos, ganha o jogo. Outras dinâmicas poderiam ser utilizadas para potencializar a aula. Como elementos motivacionais destacam-se a simplicidade do objeto e a maneira como será utilizado na dinâmica da aula. O cenário, a disposição dos textos, a interatividade com o usuário, estão dispostos de forma adequada. O objeto é de fácil compreensão e navegação. Mas ambos os professores, também atribuíram pontos negativos, como: falta movimento, falta som, poderia ter um cenário mais apropriado com mais personagens, o resultado dos cálculos só poderia ser apresentado após pressionar a tecla *enter*, é necessário o professor pensar e ser criativo em como potencializar e motivar sua aula com este objeto de aprendizagem, entre outros quesitos.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho buscou-se avaliar, de forma panorâmica, a estrutura dos objetos de aprendizagem desenvolvidos com a Ferramenta Scratch presentes na própria plataforma de divulgação do Scratch, relacionado apenas, à conteúdos de matemática. Para tanto, utilizou-se como instrumento de avaliação uma adaptação da metodologia LORI, considerando a qualidade do conteúdo do objeto, usabilidade de interação, motivação, potencial no ensino e aprendizagem e sua apresentação.

Como resultado da avaliação/pontuação (sendo considerado um momento reflexivo e julgativo), verificou-se que os objetos avaliados estão aptos para serem utilizados como uma abordagem alternativa no processo de ensino e aprendizagem nas aulas de matemática. Ambos os objetos, categorizados como jogos, tem suas próprias características, notas e objetivos, e são capazes de envolver os alunos na atividade pedagógica estipulada. Mas, cabe ao professor, mediar e pensar em como adaptar esses objetos em suas atividades na aula, potencializando-a. Em Scratch Mit (2018) outros objetos poderiam ser avaliados, como: jogo da divisão, jogo dos números primos, jogo do polígono, jogo da tabuada, entre outros.

Os professores participantes/avaliadores, destacam o sistema de avaliação LORI muito simples, porém, muito importante; além de poder ter a participação de mais professores no processo de avaliação, colaborando na decisão sobre a qualidade do objeto que será utilizado em sala de aula.

Espera-se com esta análise, disseminar a relevância deste trabalho, o quanto é importante avaliar um objeto de aprendizagem voltado ao ensino de matemática, antes de colocá-lo em sala de aula, pois os mesmos devem estar aptos, fomentando e aumentando o desejo dos alunos em propagar seus conhecimentos, de forma motivada e colaborativa.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOWICS, A.; WAJSKOP, G. **Creches**: atividades para crianças de zero a seis anos. São Paulo: Moderna, 1995.
- AGUIAR, Eliane V. B.; FLÔRES, M. L. P. **Objetos de aprendizagem**: conceitos básicos. Capítulo 1. CINTED/UFRGS, Porto Alegre: Editora Evangraf, 2014. ISBN: 978-85-7727-643-1. Disponível em: <<http://penta3.ufrgs.br/ObjetosAprendizagem/LivroOA-total.pdf> >. Acesso em 20 dez. 2017.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.
- BOFF, E.; REATEGUI, E. A importância do processo de avaliação de software educativo. In: Seminário Nacional de Tecnologia na Educação (SNTE). **Anais eletrônicos do SNTE**, Caxias do Sul - RS: 2005. Disponível em: <http://ccet.ucs.br/dein/nase/snte2005.PDF>. Acesso em: 15 jan. 2018.
- BRANDÃO, E. J. R. **Repensando modelos de avaliação de software educacional**. 2004. Disponível em: <http://www.minerva.uevora.pt/simposio/comunicacoes/artigo.html>. Acesso em: 15 jan. 2018.
- GAMA, C.L.G.; SCHEER, S. Avaliação de objetos educacionais para Educação a Distância de engenharia: construção, reuso e avaliação. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA, 12, 2005, Florianópolis - SC. **Anais de programação do 12º CIED**. Florianópolis: ABED e UFSC, 2005. v.1. p.1-8.
- MACEDO, L. N.; MACEDO, A. A. M.; FILHO, J. A. C. Avaliação de um objeto de aprendizagem com base nas teorias cognitivas. **Anais eletrônicos do Workshop sobre Informática na Escola (WIE-2007)**. Rio de Janeiro, 2007, p. 330-338.
- MALONEY, J.; RESNICK, M.; RUSK, N.; SILVERMAN, B.; EASTMOND, E. **The scratch programming language and environment**. In: Communications of The ACM, v. 10, n. 4, article 16, 2010.
- MOREIRA, A. D. **Levantamentos Amostrais**. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas). FECAP – SP. 2017. Disponível em: <http://www.inf.ufsc.br/~marcelo.menezes.reis/Cap7.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2017.
- NESBIT, J. C.; BELFER, K.; LEACOCK, T. **Learning object Review Instrument (LORI)**: user manual. 2003. Disponível em: <http://www.transplantedgoose.net/gradstudies/educ892/LORI1.5.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2017.
- NESBIT, J. C.; LEACOCK, T. L. **Collaborative argumentation in learning resource evaluation in** L. Lockyer, S. Bennet, S. Agostinho, & B. Harper (Eds.) Handbook of Research on Learning Design and Learning Objects: Issues, Applications and Technologies (pp. 574-588). Hershey, PA: Idea Group. 2009.
- OLIVEIRA, T. M. V. Amostragem não probabilística: adequações de situações para uso e limitações de amostras por conveniência, julgamento e quotas. **Revista Administração On Line** (Prática – Pesquisa - Ensino), v. 2, n. 3, setembro de 2001. ISSN 1517-7912.
- PARANÁ. Governo do Paraná. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. Departamento de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Matemática**, 2008.
- ROMERO, R. L.; ANDRADE, R.; PIETROCOLA, M. Parâmetros para análise de roteiros de Objetos de Aprendizagem. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 18, Vitória - ES, 2009.
- SANTOS, C. S. F. Avaliação de materiais virtuais interativos para o ensino de matemática na educação básica. Universidade do Estado do Paraná – UEPA. **Revista REnCiMa**, v. 2, n. 1, p. 84 –

95, jan/jun 2011.

SÁPIRAS, F. S.; VECCHIA, R. D.; MALTEMPI, M. V. Utilização do scratch em sala de aula. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 17, n. 5, p. 973-988, 2015.

SCRATCH MIT. **Plataforma Scratch**. Disponível em: <<https://scratch.mit.edu>>. Acesso em: 12 fev. 2018.

SILVEIRA, S. R. **Estudo e construção de uma ferramenta de autoria multimídia para elaboração de jogos educativos**. 1999. 128 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1999.

SOUZA, Maria de Fátima Costa de; PEQUENO, M. C.; CASTRO FILHO, José Aires de. Uma metodologia de apoio à seleção de softwares educativos o para o ensino de matemática. **Revista Latino-americana de Tecnologia Educativa**. Espanha, v. 3, n. 2, p. 6183, 2005.

SOUZA, M. F. C.; GOMES, D. G.; BARROSO, G. C.; SOUZA, C. T.; CASTRO, J. A.; PEQUENO, M. C.; ANDRADE, R. M. C. LOCPN: Redes de Petri coloridas na produção de objetos de aprendizagem. **Revista Brasileira de Informática na Educação**. v. 15, n. 3, p. 39-42. 2007.

TAROUCO, L. M. R.; FABRE M. J. M.; TAMUSIUNAS, F. R. Reusabilidade de objetos educacionais. In: RENOTE – **Revista Novas Tecnologias para a Educação**. Porto Alegre: Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (CINTED- UFRGS), v. 1. nº 1, 2003.

TAROUCO, *et al.* **Objetos de aprendizagem: teoria e prática**. CINTED/UFRGS, Porto Alegre: Editora Evangraf, 2014.

WILEY, D. A. **Learning object design and sequencing theory**. Brigham Young University. 2000. Disponível em <<http://www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc>>. Acesso em 22 fev. 2018.

SOBRE O ORGANIZADOR

FELIPE ANTONIO MACHADO FAGUNDES GONÇALVES Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná(UTFPR) em 2018. Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), em 2015 e especialista em Metodologia para o Ensino de Matemática pela Faculdade Educacional da Lapa (FAEL) em 2018. Atua como professor no Ensino Básico e Superior. Trabalha com temáticas relacionadas ao Ensino desenvolvendo pesquisas nas áreas da Matemática, Estatística e Interdisciplinaridade.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-349-1

