



Revista da Universidade Vale do Rio Verde
ISSN: 1517-0276 / EISSN: 2236-5362
v. 22 | n. 1 | Ano 2023

Dr. Danilo Rodrigues César
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6640-1136>
UFMG/UEMG
danilorcesar@gmail.com

Dra. Isabel Cristina Alves da Silva Frade
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0805-7581>
UFMG
icrisfrade@gmail.com

ROBÓTICA PEDAGÓGICA LIVRE: UMA POSSIBILIDADE PARA O DESENVOLVIMENTO DO LETRAMENTO CIENTÍFICO E DIGITAL

RESUMO

Este artigo tem como objetivo compreender como a Robótica Pedagógica Livre, a partir da construção de artefatos cognitivos, pode auxiliar o Letramento Científico e Letramento Digital. O texto está dividido em quatro partes: Introdução, Da Alfabetização e Letramento ao Letramento Científico e Letramento Digital, Atividades de Robótica Pedagógica Livre e Letramento Científico e Letramento Digital e Considerações Finais. A metodologia utilizada foi a de abordagem qualitativa e que utiliza a técnica de observação participante. Na conclusão destacamos que não basta dar o acesso ao computador, ao celular, ao tablet, entre outros, é necessário que além do acesso, os educandos envolvidos nesse processo, aprendam outros recursos que esses artefatos tecnológicos podem oferecer – como, por exemplo, a resolução de problemas com algum tipo de algoritmo disponibilizado por um aplicativo, o uso de alguma linguagem de programação ou a construção de um artefato robótico; o conhecimento gerado a partir das informações sobre o desenvolvimento, utilizações e aplicações dos artefatos tecnológicos, robóticos e cognitivos construídos nas atividades de RPL, estão imersos nos processos de LC e LD e podem auxiliar no aprendizado.

Palavras-chave: Alfabetização. Tecnologias Educacionais Contemporâneas. Robótica Pedagógica. Artefatos Cognitivos.

FREE PEDAGOGICAL ROBOTICS: A POSSIBILITY FOR THE DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC AND DIGITAL LITERACY

ABSTRACT

This article aims to understand how Free Pedagogical Robotics, from the construction of cognitive artifacts, can assist Scientific Literacy and Digital Literacy. The text is divided into four parts: Introduction, From Literacy and Literacy to Scientific Literacy and Digital Literacy, Free Pedagogical Robotics Activities and Scientific Literacy and Digital Literacy and Final Considerations. The methodology used was a qualitative approach using the participant observation technique. In the conclusion, we emphasize that it is not enough to give access to the computer, the cell phone, the tablet, among others, it is necessary that in addition to access, the students involved in this process, learn other resources that these technological artifacts can offer - such as, for example, solving problems with some kind of algorithm provided by an application, using some programming language or

building a robotic device; the knowledge generated from information about the development, uses and applications of technological, robotic and cognitive artifacts built in RPL activities, are immersed in the processes of LC and LD and can assist in learning.

Keywords: Literacy. Contemporary Educational Technologies. Pedagogical Robotics. Cognitive Artifacts.

1. INTRODUÇÃO

Cada vez mais a área da robótica se integra aos artefatos que são utilizados pelos seres humanos em seu cotidiano. Esses artefatos tecnológicos, robóticos, cognitivos possuem circuitos e mecanismos eletroeletrônicos e eletromecânicos que estão incorporados a uma máquina de lavar roupa, a uma geladeira, a um micro-ondas, entre outros. Dessa forma, podendo ser considerada como os “[...] sistemas que interagem com o mundo real, com pouca ou mesmo nenhuma intervenção humana [...], a robótica é hoje uma área científica em expansão e altamente multidisciplinar” (MARTINS, 2007, p. 12-13).

É importante destacar que de maneira multidisciplinar, a robótica vem se expandindo, rapidamente na Educação, integrando diversas áreas de conhecimento, como, por exemplo, a matemática, a física e a pedagogia, e, pode receber – na área de Educação – o nome de Robótica Educativa, Robótica Educacional e/ou Robótica Pedagógica para auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem.

Dessa forma, a Robótica Pedagógica (RP) – termo que iremos utilizar neste texto –, também considerada como uma das tecnologias

educacionais contemporâneas (TEC), pode auxiliar educadores e educandos nos processos de ensino e de aprendizagem.

Segundo Rezende (2004), a tecnologia educacional não irá solucionar os problemas da área de educação, pois há outras adversidades, como, por exemplo, a natureza social, a política, a ideológica, a econômica e a cultural. Entretanto, mesmo com todas essas dificuldades, não podemos deixar de integrar as tecnologias na educação.

Gostaríamos de ressaltar que a inserção das TEC nas práticas educacionais, como um recurso pedagógico, pode auxiliar os métodos e metodologias no processo de ensino e de aprendizagem.

Foi pensando nesse processo de inserção das TEC, que destacamos a RP no desenvolvimento de artefatos, pois esse recurso pedagógico pode contribuir no processo de ensino e de aprendizagem de educadores e educandos, como, por exemplo, o desenvolvimento do artefato Hovercraft de CD para crianças entre 6 e 13 anos de idade (figura 1).

Figura 1 - Hovercraft de CD



Fo

nte: Heinecke, 2017.

Segundo César (2020), para o desenvolvimento do artefato, supõem-se que os conhecimentos/informações estão disponíveis para a utilização da técnica e/ou da tecnologia. Enquanto a técnica utiliza-se dos saberes tradicionais/populares (senso comum) – às vezes repleto de saberes científicos que não foram legitimados como tal –, a tecnologia “bebe na/da fonte” dos saberes científicos reconhecidos (princípios, métodos, conceitos, leis, informações/dados, teorias).

Devido a essas características, a Robótica se apresenta como uma importante área de conhecimento a ser melhor explorada nas práxis e práticas pedagógicas nos processos de ensino e de aprendizagem nas diversas áreas do conhecimento.

Gostaríamos de destacar neste texto dois campos férteis de estudo, que podem ser estudadas juntamente com as áreas da Computação, da Robótica e da Educação. Os campos são os do Letramento Científico (LC) e do Letramento Digital (LD), que vêm sendo pesquisados por essas áreas de conhecimento – indicadas anteriormente – de maneira multi/interdisciplinar.

É importante salientar que inicialmente vamos dialogar sobre a alfabetização e o letramento antes de aprofundarmos no conceito de LC e LD.

Diante do exposto, a pesquisa levanta o seguinte problema: Como a Robótica Pedagógica Livre, a partir da construção de artefatos cognitivos, pode auxiliar o letramento científico e o letramento digital de crianças na transição da Educação Infantil para o Fundamental I?

Assim, a partir desse problema surgiram algumas questões que visam nortear esta pesquisa, são elas:

- Que habilidades e competências seriam desenvolvidas pelos estudantes – a partir de registros das atividades de construção do artefato cognitivo – com as características utilizadas do pensamento computacional para o auxílio no processo do LC e LD?
- Quais algoritmos são desenvolvidos pelos estudantes na criação dos artefatos cognitivos no processo de LC e LD?
- Como as atividades de Robótica Pedagógica Livre poderiam contribuir no processo do LC e LD dos estudantes na transição da Educação Infantil para o Fundamental I?
- Quais as contribuições das atividades com o artefato cognitivo idealizado para o processo do LC e LD dos estudantes?

Essas questões têm por finalidade buscar compreender como os estudantes da pesquisa constroem os seus próprios percursos de LC e LD, a partir do desenvolvimento e da utilização do artefato cognitivo nas atividades de RPL.

Dessa forma, refletimos sobre a necessidade de *compreender como a Robótica Pedagógica Livre, a partir da construção de artefatos cognitivos, pode auxiliar o letramento científico e digital de crianças na transição da Educação Infantil para o Fundamental I*. A partir

desse objetivo geral, construímos quatro objetivos específicos:

- a) identificar e descrever, a partir de registros das atividades de construção do artefato cognitivo, as habilidades e competências desenvolvidas com as características utilizadas do pensamento computacional para o auxílio no processo do LC e LD;
- b) descrever os algoritmos desenvolvidos pelos estudantes na criação dos artefatos cognitivos no processo do LC e LD;
- c) analisar, com o auxílio das atividades de Robótica Pedagógica Livre, o processo do LC e LD dos estudantes na transição da Educação Infantil para o Fundamental I;
- d) identificar as contribuições das atividades com o artefato cognitivo idealizado para o processo do LC e LD dos estudantes.

A partir dos objetivos propostos, definimos a metodologia que nos auxiliou na investigação. Dessa forma, a nossa pesquisa proposta foi de abordagem qualitativa, e o pesquisador teve o envolvimento direto com os participantes observando todo o processo das atividades propostas.

É importante salientar que a observação em campo, é uma técnica de investigação denominada Observação Participante e está inserida no conjunto das metodologias qualitativas etnográficas. Gostaríamos de ressaltar que não foi objetivo da nossa investigação pesquisar a cultura digital e as práticas sociais construídas nas comunidades virtuais, e o meio digital será um recurso pedagógico de interações durante a investigação.

E por fim, não menos importante, gostaríamos de destacar que a pesquisa está em

andamento e estamos na fase de análise das informações coletadas.

2. DA ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO AO LETRAMENTO CIENTÍFICO E LETRAMENTO DIGITAL

Inicialmente gostaríamos de ressaltar que Soares (1998, p. 15) discorre sobre o surgimento do termo “letramento” na área da educação e nas ciências linguísticas a partir da segunda metade dos anos 1980. Segundo SOARES (1998, p. 16), “Que novo fato, ou nova ideia, ou nova maneira de compreender a presença da escrita no mundo social trouxe a necessidade desta nova palavra, letramento?”. Segundo Bertoldi (2020), nessa época que a autora publicou a primeira edição da obra, esse termo ainda não estava registrado nos principais dicionários de língua portuguesa do Brasil, e, na quinta edição do Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa (2010), o novo vocábulo foi incluído, assim como também é feita a referência a Magda Soares.

Para Soares (1998), o termo letramento surgiu da resignificação da tradução da palavra inglesa literacy. Segundo Bertoldi (2020), a língua inglesa não possui palavras diferentes para distinguir os termos alfabetização e letramento, dessa forma, a significado de literacy engloba tanto a concepção de alfabetização quanto de letramento.

Diferentemente da língua inglesa – em que os termos alfabetização e letramento não têm distinções –, a alfabetização segundo Soares (1998) é o ato de aprender a ler e a escrever, e, “aprender a ler e escrever significa adquirir uma tecnologia, a de codificar em língua escrita e de decodificar a língua escrita; apropriar-se da escrita

é tornar a escrita ‘própria’, ou seja, é assumi-la como sua ‘propriedade’” (SOARES, 1998, p. 39).

O letramento, todavia, “é o estado ou a condição de quem sabe não apenas ler e escrever, mas cultiva e exerce as práticas sociais que usam a escrita” (SOARES, 1998, p. 47). Para Soares (2008), a alfabetização é uma prática de letramento que possui o objetivo a aquisição da escrita a partir do sistema convencional, portanto, a alfabetização e o letramento são processos diferentes e não opostos – cada um com as suas especificidades –, mas ações complementares.

É importante destacar que o termo alfabetização na sociedade contemporânea não é mais uma forma restrita de aprendizagem do processo de escrita, pois não basta aprender a ler e escrever, é necessário ir além do processo de alfabetização.

Gostaríamos de ressaltar a importância da autora Magda Soares na construção do conceito de letramento, pois ela não somente apresenta os estudos da raiz etimológica do termo letramento, como apresenta o histórico do uso da palavra no Brasil, além da diferenciação entre alfabetização, ligada à aquisição do sistema alfabético/ortográfico de escrita, e as práticas socioculturais de leitura e de escrita.

Diante do exposto, letrar é mais que alfabetizar, é ensinar a ler e escrever dentro de um contexto no qual a escrita e a leitura tenham sentido e façam parte da vida das pessoas (SOARES, 2003a).

Gostaríamos de ressaltar que com a avanço das Tecnologias Contemporâneas (TC) em nossa sociedade, cada vez mais, educadores e educandos estão imersos às tecnologias e envolvidos diariamente em práticas de letramento, como, por exemplo, o acesso a um ambiente de

virtual de aprendizagem (AVA) via celular e/ou computador e o manuseio de artefatos eletroeletrônicos (televisões, geladeiras inteligentes, celulares, tablet’s, entre outros).

Segundo Bertoldi (2020, p. 5),

Em sociedades tecnológicas, a demanda pela linguagem escrita supera as antigas necessidades de saber apenas escrever seu próprio nome [...] A necessidade de se buscar uma nova expressão na tratativa de questões sociais de leitura e de escrita em um mundo cada vez mais tecnológico assemelha-se à necessidade de se alcançar uma educação científica que possibilite ao cidadão ler o mundo à sua volta e exercer sua cidadania em decisões que envolvam ciência, tecnologia e sociedade. É no âmbito dessas discussões que surgem no Brasil os termos alfabetização científica e letramento científico.

É importante destacar que “a introdução dos termos alfabetização científica e letramento científico no Brasil, conforme indicam as publicações pesquisadas, parece ter ocorrido no final da década de 1990” (BERTOLDI, 2020, p. 7).

Gostaríamos de ressaltar a importância da autora Magda Soares na construção do conceito de letramento, pois ela não somente apresenta os estudos da raiz etimológica do termo letramento, como apresenta o histórico do uso da palavra no Brasil, além da diferenciação entre alfabetização, ligada à aquisição do sistema alfabético/ortográfico de escrita, e as práticas socioculturais de leitura e de escrita.

Segundo Kleiman (2014, p. 19), o letramento é o conjunto de práticas sociais que utilizam a escrita enquanto símbolo e enquanto tecnologia em contextos exclusivos para objetivos específicos. Na mesma perspectiva, Magda Soares (1998), assegura que o letramento é o conjugado de práticas sociais unidas à leitura e à escrita que

são consolidadas pelos sujeitos em seu contexto social.

Diante do exposto, fundamentado nas concepções de letramento de Kleiman e Soares, optamos pela utilização, na pesquisa, dos termos letramento científico e letramento digital.

2.1 Letramento Científico e Letramento Digital

O letramento científico segundo Laugksch (2000) na discussão de *scientific literacy*, pode variar de acordo com o grupo de interesse e público-alvo. Um desses grupos seria a do ensino de ciências, que se preocupa com os motivos para se ensinar ciências e com a maneira que o conteúdo de ciências deveria estar no processo de ensino. A motivação desse grupo está na preocupação em como as habilidades pessoais, atitudes e valores, seriam implementados no currículo de ciências e ensinados pelos educadores.

Destacamos esse grupo de ciências – discutida por Laugksch (2000) – por acreditarmos que o letramento científico não abrange somente dos conceitos científicos, mas a leitura e a escrita de textos relacionados às ciências, como, por exemplo, as notícias científicas.

Gostaríamos de salientar sobre a importância que Laugksch (2000) dá para as extensões do termo letramento, pois “desse termo, temos como, por exemplo, o letramento digital, o letramento cultural, o letramento político e o letramento científico, e seus aspectos semânticos são muito importantes em tais extensões” (LAUGKSCH, 2000, p. 81).

Nessa importância de estudo dos significados dos termos que compõem uma linguagem, enfatizado por Laugksch com relação

a extensão do termo letramento, destacamos também o letramento digital, que segundo Frade (2005, p. 60):

Mas quais as repercussões [...] para pensarmos em práticas escolares que considerem um novo contexto de divulgação da escrita e que operem com as tecnologias em seus processos de ensino da leitura e da escrita? Até que ponto a divulgação dos novos termos, “alfabetização digital” e “letramento digital”, podem ajudar a pensar novos problemas para o ensino/aprendizagem da leitura e da escrita?

Gostaríamos de destacar o termo “letramento digital” enfatizado por Frade, pois acreditamos que a partir da atividade da construção do artefato cognitivo nas aulas de Robótica Pedagógica Livre, poderemos observar se essa prática escolar pode, ser considerada um novo contexto nos processos de desenvolvimento do letramento digital.

Ainda sobre o termo letramento digital, Ribeiro e Coscarelli (2013), discorre que “ser letrado digital implica saber se comunicar em diferentes situações, com propósitos variados, nesses ambientes, para fins pessoais ou profissionais.” Assim, não basta dar o acesso aos educandos ao computador, ao celular, ao tablet, entre outros, é necessário que além do acesso, os educandos aprendam outros recursos que esses artefatos tecnológicos podem oferecer – como, por exemplo, a resolução de problemas com algum tipo de algoritmo disponibilizado por um aplicativo, o uso de alguma linguagem de programação ou a construção de um artefato robótico.

Dessa forma, o LC e o LD vão além de adquirir as habilidades de leitura, escrita e produção de textos em ambientes digitais com informações relacionados – ou não – às ciências, pois nesse processo, acreditamos que possa existir

o desenvolvimento de conhecimentos sobre os artefatos tecnológicos, robóticos e cognitivos construídos em atividades de RP, e, tomada de decisões que envolvam ciência, tecnologia e sociedade.

Nesse processo de construção do conhecimento, o LC e o LD representam as informações a partir de abstrações, ou seja, o conhecimento gerado a partir das informações sobre o desenvolvimento, utilizações e aplicações dos artefatos tecnológicos, robóticos e cognitivos estão imersos nos processos de LC e LD e podem auxiliar no aprendizado. Essas abstrações no processo de construção do conhecimento são características essenciais para o desenvolvimento de simulações e modelos, ou seja, os processos/sequências envolvido(a)s na representação de uma abstração auxilia o sair do campo das ideias e ir para o campo do concreto (do fazer) – indo além do processo de leitura e escrita.

Ao sair do campo das ideias e ir para o campo do concreto, a partir do desenvolvimento, utilizações e aplicações dos artefatos, segundo Kress (2003), nesse mundo das novas mídias, existem inúmeros recursos modais envolvidos na criação de mensagens (como, por exemplo, imagens, músicas, palavras faladas, escritas, entre outras) que estão impregnadas de significados e significações. Esses inúmeros modos de comunicação que estão envolvidos no conteúdo da informação – a mensagem – é chamado por Kress (2003) de multimodalidade.

Acreditamos que para auxiliar a investigação desses dois campos (LC e LD) a partir da construção de artefatos tecnológicos, robóticos e cognitivos, e, o emprego de diferentes recursos modais, poderíamos usar a robótica na

educação, ou seja, a utilização da Robótica Pedagógica nos processos de ensino e de aprendizagem para auxiliar o sair do campo das ideias e ir para o campo do concreto (do fazer) – desenvolvimento de sequências (algoritmos) na construção de artefatos tecnológicos, robóticos e cognitivos (que poderia ser para a resolução de problemas). Dessa forma, poderíamos investigar os campos do letramento científico e do letramento digital, com a utilização da multimodalidade, a partir do desenvolvimento de artefatos tecnológicos, robóticos e cognitivos nas atividades de RP – é importante destacar que esses campos estão imersos nesse processo de ensino e de aprendizagem.

3. ATIVIDADES DE ROBÓTICA PEDAGÓGICA LIVRE E LETRAMENTO CIENTÍFICO E LETRAMENTO DIGITAL

As atividades de RP têm crescido muito na área da Educação, e seus processos não se restringem às tecnologias ou aos artefatos robóticos, tecnológicos e cognitivos em si, nem ao ambiente físico, onde as atividades são desenvolvidas, e sim às possibilidades metodológicas de uso e de reflexão das/sobre tecnologias computacionais e robóticas nos processos de ensino e de aprendizagem (CÉSAR, 2013).

Dessa forma, propomos o uso da Robótica Pedagógica Livre (RPL) nas atividades de construção dos artefatos, cuja proposta refere-se ao “conjunto de processos e procedimentos envolvidos em propostas de ensino e de aprendizagem que utilizam os kits pedagógicos e os artefatos cognitivos baseados em soluções livres e em sucatas como tecnologia de mediação

para a construção do conhecimento” (CÉSAR, 2013, p. 55).

É importante destacar nesse processo, a aquisição de habilidades e competências a partir da construção do artefato cognitivo, que pode desenvolver o LC e o LD dos educandos. Para Soares (2002, p. 151), letramento digital significa

um certo estado ou condição que adquirem os que se apropriam da nova tecnologia digital e exercem práticas de leitura e escrita na tela, diferente do estado ou condição – do letramento – dos que exercem práticas de leitura e de escrita no papel.

Com relação ao letramento científico, Norris e Phillips (2003), argumentam que o LC abrange a habilidade de diferenciar o científico do não científico, o entendimento sobre as aplicações, benefícios e riscos da ciência, e, segundo os autores, não basta compreender (decodificar) os textos científicos, pois a apreensão textual depende de conclusões feitas a partir de informações do texto e as experiências/vivências (o conhecimento construído) do leitor.

Assim, acreditamos a partir da construção do artefato cognitivo, que poderemos observar os educandos em seu desenvolvimento do LC e do LD, pois o desenvolvimento do artefato implica o uso das mídias, das imagens, da leitura e escrita de hipertextos, dos sons e da seleção de informações pertinentes na sua criação.

Dessa forma, seria possível entender o processo de apropriação – que exige diferentes percepções, informações e construções variadas de conhecimentos – dos educandos desse recurso pedagógico (a RPL) na atividade de desenvolvimento do artefato cognitivo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, buscamos compreender como a Robótica Pedagógica Livre, a partir da construção de artefatos cognitivos, pode auxiliar o Letramento Científico e Letramento Digital. Inicialmente, apresentamos a revisão dos conceitos de Alfabetização e Letramento. Em seguida, realizamos o diálogo com os conceitos de Letramento Científico e Letramento Digital.

A partir das discussões de Frade (2005), Ribeiro e Coscarelli (2013) sobre LD, acreditamos que não basta dar o acesso ao computador, ao celular, ao tablet, entre outros, é necessário que além do acesso, os educandos envolvidos nesse processo, aprendam outros recursos que esses artefatos tecnológicos podem oferecer – como, por exemplo, a resolução de problemas com algum tipo de algoritmo disponibilizado por um aplicativo, o uso de alguma linguagem de programação ou a construção de um artefato robótico.

Outro conceito discutido, foi o LC, que Laugksch (2000) discorre sobre a preocupação para se ensinar ciências e a maneira que o conteúdo de ciências deveria estar no processo de ensino. Assim, a partir dessas discussões, consideramos que o letramento científico não abrange somente dos conceitos científicos, mas a leitura e a escrita de textos relacionados às ciências, como, por exemplo, as notícias científicas.

É importante destacar que o conhecimento gerado a partir das informações sobre o desenvolvimento, utilizações e aplicações dos artefatos tecnológicos, robóticos e cognitivos construídos nas atividades de RPL, estão imersos nos processos de LC e LD e podem auxiliar no aprendizado.

E por fim, discutimos com César (2013), Soares (2002) e Norris e Phillips (2003), como as atividades de RPL na construção de artefatos cognitivos, podem auxiliar o desenvolvimento do LC e do LD dos educandos.

REFERÊNCIAS

BERTOLDI, Anderson. **Alfabetização científica versus letramento científico: um problema de denominação ou uma diferença conceitual?** *Revista Brasileira de Educação*, v. 25, 2020. <<https://doi.org/10.1590/S1413-24782020250036>>.

CÉSAR, D. R. **Robótica pedagógica livre: uma alternativa metodológica para a emancipação sociodigital e a democratização do conhecimento.** Salvador: UFBA, 2013 (Tese). Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/16087/1/Tese_revisada_final.pdf>. Acesso em: 03/03/2021.

CÉSAR, D. R. **Robótica pedagógica livre e artefatos cognitivos na/para a construção do conhecimento.** In: SILVA, Rodrigo Barbosa; BLINKSTEIN, Paulo. (orgs.). **Robótica educacional: experiências inovadoras na educação brasileira.** 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2020.

FRADE, Isabel C. A. da Silva. Alfabetização digital: problematização do conceito e possíveis relações com a pedagogia e com aprendizagem inicial do sistema de escritas. In: COSCARELLI, Carla V.; RIBEIRO, Ana E. (Orgs). **Letramento Digital: aspectos sociais e possibilidades pedagógicas.** Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

HEINECKE, Liz. **Make a Homemade Hovercraft With Your Kids.** Disponível em: <<https://www.scholastic.com/parents/school-success/learning-toolkit-blog/make-homemade-hovercraft-your-kids.html>>. Acesso em: 03 mar. 2020.

KLEIMAN, Angela. Modelos de letramento e as práticas de alfabetização na escola. In: KLEIMAN, Angela. (Org) **Os significados do letramento.** Campinas: Mercado de Letras, 2014.

KRESS, Gunther. **Literacy in the New Media Age.** First published 2003 by Routledge 11 New Fetter Lane, London EC4P 4EE.

LAUGKSCH, R. C. **Scientific literacy: a conceptual overview.** *Science Education, United States*, v. 84, n. 1, p. 71-94, 2000. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200001\)84:13.0.CO;2-C](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200001)84:13.0.CO;2-C).

MARTINS, Agenor. **O que é robótica.** 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 2007. (Coleção primeiros passos; 272).

NORRIS, S. P.; PHILLIPS, L. M. **How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy.** *Science Education, United States*, v. 87, n. 2, p. 224-240, 2003. <<https://doi.org/10.1002/sc.10066>>.

REZENDE, F; COLA, C. dos S. D. **Hipermídia na Educação: Flexibilidade Cognitiva, Interdisciplinaridade e Complexidade.** *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, vol. 6, n.2, 2004, p. 1-11. Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, Brasil. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/1295/129517775003.pdf>>. Acesso em: 02/03/2021.

RIBEIRO, Ana E; COSCARELLI, Carla V. (Orgs). Gossário Ceale – Verbetes: **Letramento Digital.** Disponível: <<http://www.ceale.fae.ufmg.br/app/webroot/glossarioceale/verbetes/letramento-digital>>. Acesso em: 05/03/2021.

SOARES, Magda. **Letramento.** Um tema com três gêneros. Belo Horizonte: Autêntica, 1998.

SOARES, M. **Novas práticas de leitura e escrita: letramento na cibercultura.** In: *Educação e Sociedade*, v. 23, n. 81, p. 143-160, dez, 2002.

SOARES, M. B. **O que é letramento.** Diário na Escola, Diário Grande ABC, Santo André, 2003a.

SOARES, Magda. **Alfabetização e letramento.** 5. ed., 2ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2008.

Dr. Danilo Rodrigues César

Graduado em Tecnologia em Processamento de Dados (TPD), Licenciado em Matemática e Informática pelo CEFET-MG, Licenciado em Pedagogia, Física, Sociologia e Filosofia, Pós-graduado em Educação Profissional Técnica Integrada ao Ensino Médio na Modalidade Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) e Novas Tecnologias Educacionais, Mestre em Educação e Doutor em Difusão do Conhecimento, ambos pela UFBA; Doutorando em Educação pela UFMG. Membro dos grupos "Cultura Escrita" da FAE/UFMG e do NEPCED (Núcleo de estudos sobre cultura escrita digital - FAE/UFMG) ambos do Ceale. Pesquisador no "Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática e Inovações Educacionais" – GEPEMIE na Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG – Ibirité/MG), e atua principalmente nos seguintes temas: Gamificação, Letramento Científico, Digital e Matemático, Pensamento Computacional, Recursos Educacionais Abertos (REA), Robótica Pedagógica e Software/Hardware Livre. Participa no projeto KLogo-Turtle. Membro do Projeto Software Livre - MG (PSL-MG). Recebeu o prêmio Telemar de Inclusão Digital pelo projeto Robótica Livre.

Dra. Isabel Cristina Alves da Silva Frade

Graduada em Pedagogia pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (1980), mestrado em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais (1993), doutorado em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais (2000) e pós doutorado pela FE/USP /Brasil e Institut National de Recherche Pédagogique/França (2006/2007) e pela UDESC/SC (2011/2012). Professora titular da FAE/UFMG, atuando na Pós-Graduação. Atua como pesquisadora do CEALE (Centro de Alfabetização, Leitura e Escrita da FAE/UFMG), tendo coordenado o Setor de Formação Continuada do CEALE. É co-editora do Jornal Letra A - o jornal do alfabetizador. Participa dos grupos "Cultura Escrita" da FAE/UFMG, do GPA (Grupo de pesquisa em alfabetização) do NEPCED (Núcleo de estudos sobre cultura escrita digital) ambos do Ceale. Integrou e coordenou projetos como PNLD, PNBE, Pro-Letramento, PNAIC e na Base Nacional Comum Curricular. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação e Linguagem, atuando principalmente nos seguintes temas: alfabetização, história da alfabetização e das cartilhas, história da cultura escrita, letramento, cultura escrita, alfabetização e letramento digital. É autora de vários textos científicos e de materiais para a formação inicial e continuada de professores da Rede Nacional de Formação Continuada do MEC, do projeto Veredas e da UAB/UFMG. Atuou na direção do CEALE (2012-2014). Presidente emérita da Associação Brasileira de Alfabetização.
