



Texto Livre: Linguagem e Tecnologia
ISSN: 1983-3652
revista@textolivre.org
Universidade Federal de Minas Gerais
Brasil

Cordenonzi, Walkiria Helena; Pino, José Claudio Del; Oliveira,
Eniz Conceição; Strohschoen, Andreia Aparecida Guimarães
Alfabetização – uma evolução do conceito: alfabetização e letramento em código
Texto Livre: Linguagem e Tecnologia, vol. 13, núm. 1, 2020, -, pp. 137-155
Universidade Federal de Minas Gerais
Brasil

DOI: <https://doi.org/10.17851/1983-3652.13.1.137-155>

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=577164136008>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais informações do artigo
- Site da revista em redalyc.org



Sistema de Informação Científica Redalyc
Rede de Revistas Científicas da América Latina e do Caribe, Espanha e Portugal
Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa
acesso aberto

ALFABETIZAÇÃO – UMA EVOLUÇÃO DO CONCEITO: ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO EM CÓDIGO

LITERACY – AN EVOLUTION OF THE CONCEPT: LITERACY AND CODE LITERACY

Walkiria Helena Cordenonzi

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, Brasil

walkiriacordenonzi@ifsul.edu.br

José Claudio Del Pino

Universidade do Vale do Taquari, Brasil

jose.pino@univates.br

Eniz Conceição Oliveira

Universidade do Vale do Taquari, Brasil

eniz@univates.br

Andreia Aparecida Guimarães Strohschoen

Universidade do Vale do Taquari, Brasil

aaguim@univates.br

RESUMO: Este artigo retoma os conceitos e Alfabetização Científica e Alfabetização Científica e Tecnológica e suas diferentes denominações. Apresenta conceitos sobre a Alfabetização Digital, sua importância e diferentes tipos. Discute as diferenças conceituais sobre alfabetização e letramento, tanto científica quanto tecnológica. A partir da compreensão desses conceitos e os tomando como base, o objetivo deste trabalho é apresentar a evolução histórica sobre alfabetização, mais especificamente na área da Ciência da Computação, trazendo uma abordagem sobre a Alfabetização de Código. A proposta de um diferente entendimento para a Alfabetização de Código e um inovador conceito sobre Letramento em Código são as principais contribuições deste trabalho.

PALAVRAS-CHAVE: alfabetização científica; alfabetização tecnológica; alfabetização digital; alfabetização em código.

ABSTRACT: This article recaptures the concepts of Scientific Literacy and Scientific and Technological Literacy and their different denominations. It presents concepts about Digital Literacy, its importance and different types. It also discusses conceptual differences between literacy and literacies, both scientific and technological. From the understanding of these concepts and taking them as a basis, the objective of this work is to present the historical evolution of literacy, more specifically, in the area of Computer Science, bringing an approach on Code Literacy. The proposal of a different understanding for Code Literacy and an innovative concept about Code Literacy are the main contributions of this work.

KEYWORDS: scientific literacy; technologic literacy; digital literacy; code literacy.

1 Introdução

O objetivo desse artigo é apresentar uma discussão sobre Alfabetização e Letramento, partindo de conceitos de Alfabetização Científica (AC) e, com aprofundamento no debate sobre Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) e Alfabetização Digital (AD), os quais se relacionam ao uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). Além disso, se propõe uma definição e diferenciação entre Alfabetização em Código (ACod) e Letramento em Código (LCod), especificamente na área da Ciência da Computação.

A evolução desses conceitos está atrelada às modificações da sociedade, pois as comunidades atuais vivem imersas nas tecnologias digitais. Estas rapidamente transformam a sociedade, causando-lhe profundas mudanças, tanto na vida pessoal quanto profissional. Por isso, torna-se urgente aos cidadãos empoderar-se dessas novas alfabetizações, ou seja, dominar o processo de criação de código para escrever programas.

De acordo com o Relatório *The Age of Digital Interdependence* (DIGITAL COOPERATION, 2019), produzido pela Secretaria Geral das Nações Unidas no Painel de Alto Nível, é preciso preparar os cidadãos, considerando essa nova sociedade digital.

Este artigo está organizado em três partes. Na seção 2, discute-se sobre Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) sob diferentes aspectos e autores. Na seção 3, o foco se volta para a Alfabetização Digital. Na seção seguinte, o escopo está na Alfabetização em Código (ACod). Na continuação, as considerações finais e as referências utilizadas estão listadas.

2 Alfabetização Científica

A Ciência começou a ser ensinada no Brasil, como um componente curricular, no século passado, mais especificamente a partir de 1930. Nos EUA e na Europa, já havia sido incorporada no século XIX (SANTOS, 2007). Salienta-se que a partir do dicionário Aurélio¹, a palavra “Ciência” deriva do latim *Scientia* (traduzido por “conhecimento”) e refere-se a qualquer conhecimento ou prática sistemáticos, baseados no método científico.

A partir da inclusão da disciplina “Ciências” no currículo escolar, tornou-se importante conceituar Alfabetização Científica (AC) e Letramento Científico (LC) do inglês *scientific literacy*, no contexto da didática das Ciências. Porém, muitos autores adotam diferentes definições e entendimento para descrever o tema, como alfabetização científica, alfabetização científica e tecnológica, letramento ou enculturação científica (SASSERON; CARVALHO, 2011); além de traduções diferentes. Nos documentos da UNESCO (sigla em inglês que significa Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura), por exemplo, o termo *literacy* (de *scientific and technological literacy*) é traduzido pela palavra “cultura” e não pela palavra “alfabetização” (SASSERON; CARVALHO, 2011). No entendimento dessas autoras, “a alfabetização deve desenvolver em uma pessoa qualquer a capacidade de organizar seu pensamento

1 Disponível em: <https://dicionariodoaurelio.com/Ciencia>. Acesso em: 12 set. 2018.

de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que a cerca” (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 3).

Uma das interpretações sobre o tema é sugerida por Miller (1983), o qual defende que “a alfabetização científica se refere à capacidade do indivíduo de ler, compreender e expressar uma opinião sobre assuntos científicos” (MILLER, 1983, p. 3). Dada a complexidade de conceitos, Kleiman (1995) define LC como o “conjunto de práticas sociais que usam a escrita enquanto sistema simbólico e, enquanto tecnologia, em contextos específicos para objetivos específicos” (KLEIMAN, 1995, p. 19).

Já Bocheco (2011), na sua dissertação de mestrado, comenta que há divergências no campo da linguagem que diferencia o entendimento sobre alfabetização e letramento científico: “o primeiro remete à simples habilidade de ler e escrever, enquanto o segundo refere-se à condição ou estado de quem sabe ler e escrever” (BOCHECO, 2011, p. 72). Ainda, esse autor extrapola a definição de letramento para o âmbito da ciência, apresentando a ideia de que ser letrado cientificamente significa não só saber ler e escrever sobre ciência, mas também cultivar e exercer práticas sociais envolvidas com a ciência (BOCHECO, 2011).

Pode-se perceber, a partir das definições de Kleiman (1995) e Bocheco (2011), que ambos salientam a capacidade dos indivíduos de aportarem os conhecimentos adquiridos em suas *práticas sociais*. Por outro lado, no entendimento de Xavier (2015), o indivíduo *alfabetizado* é aquele que lê e escreve apenas textos simples (por exemplo, uma lista de compras), ainda não conseguindo aventurar-se em práticas socioculturais. Apesar de ter cursado a escola, não consegue entender um fato, emitir opinião ou descrever com clareza uma pessoa ou situação. Para este autor “A capacidade de enxergar além dos limites do código, fazer relações com informações fora do texto falado ou escrito e vinculá-las à sua realidade histórica, social e política são características de um indivíduo plenamente letrado” (XAVIER, 2015, p. 2).

Já para a pesquisadora Magda Soares (1998), para designar a ação – somente – de ensinar a ler e a escrever usa-se a palavra “alfabetização”. Já a palavra “letramento” refere-se ao “estado ou condição de quem não apenas sabe ler e escrever, mas cultiva e exerce práticas sociais que usam a escrita” (SOARES, 1998, p. 47). Pode-se inferir, a partir do entendimento desses conceitos, que uma pessoa alfabetizada pode não ser letrada (lê mas não consegue interpretar o texto) e vice-versa. A partir dessa definição, os conceitos sobre *letramento* se igualam entre Xavier (2015), Bocheco (2011) e Soares (1998).

Já para Cunha (2018, p. 34), considerando os termos Alfabetização Científica Tecnológica (ACT) e Letramento Científico e Tecnológico (LCR), há uma significativa diferença entre eles. Aqueles que escolhem o conceito de “[...] alfabetização consideram fundamental o ensino de conceitos científicos, os que optam por letramento priorizam, no ensino, a função social das ciências e das tecnologias e o desenvolvimento de atitudes e valores em relação a elas”. O autor ainda complementa que o letramento incorpora complexidades diferentes no que tange à escrita. Esse autor traduz o termo *Science literacy* por “letramento em ciência” (CUNHA, 2018, p. 34).

Considerando as diferenças e semelhanças apontadas pelos autores citados anteriormente, e a existência de muita literatura que pode ser considerada sobre esse tema, o presente texto seguirá os conceitos de AC e LC propostos por Xavier (2015) e Soares (1998). O artigo não tem como objetivo explorar minuciosamente esses termos e

seus significados, mas sim retomar (revisar) tais conceitos. Mais detalhes sobre o desenvolvimento histórico desses conceitos podem ser obtidos em Sasseron e Carvalho (2011).

Com relação ao contexto tecnológico, a UNESCO sugere que, considerando o ponto de vista *social* relacionado à 'tecnologia', observa-se que a qualidade de vida da população em geral depende cada vez mais da tecnologia e das tomadas de decisão acerca dela. Cajas (2001) chama a atenção para a necessidade de inclusão da temática 'tecnologia' nos currículos como uma forma de aporte e contribuição à educação científica. Considera-se nesse texto que 'tecnologia' é o estudo da arte, técnica ou ofício. Segundo o Dicionário de filosofia de Nicola Abbagnano (1982), a tecnologia é o estudo dos processos técnicos de um determinado ramo de produção industrial ou de mais ramos.

Entendendo a importância da ACT para o indivíduo, torna-se relevante também a compreensão dos diversos recursos tecnológicos que estão à disposição para o uso, de acordo com os interesses e necessidades de cada um.

3 Alfabetização Digital (AD)

A sociedade atual, pode-se afirmar, está imersa na tecnologia, praticamente em todos os seus setores. Alguns mais, outros menos, mas de alguma forma, a tecnologia atinge a comunidade e modifica a dinâmica do dia a dia. A humanidade está caminhando para a sociedade 3.0, a qual pode ser entendida como sendo motivada e modificada pela tecnologia acelerada, pela mudança social, pela globalização e inovação. Ademais, a tecnologia é distribuída em tempo real, pelo trabalho colaborativo e mobilidade da aprendizagem em qualquer tempo e lugar. Enquanto isso, interagindo nesta sociedade, o sujeito necessita ser alfabetizado digitalmente. Uma pessoa, com apenas um dispositivo móvel (por exemplo, um aparelho celular), pode obter diferentes caminhos para chegar a um determinado lugar, estudar, conversar com outras pessoas, pagar suas contas, contar os passos diários, entre outras situações. Os exemplos se limitam à quantidade de App² que estão instalados no dispositivo.

Há vários conceitos e entendimentos sobre a AD (Alfabetização Digital), proveniente do inglês *Digital Literacy*. O objetivo desta seção não é fazer um estudo exaustivo sobre o tema, mas apresentar alguns autores que abordam o assunto. Para Machado (2012), AD é compreendida como a capacidade de utilizar as TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação), de maneira a "partir das ferramentas encontradas para melhorar o desempenho, a ação e a condição de trabalho e realização" (MACHADO, 2012, s.p.) do indivíduo.

No Portal de Educação³, a definição é ainda mais restrita sobre AD: "[...] educar e formar sujeitos para a utilização da Internet de forma correta, consciente, ética e com princípios de cidadania". Bonilla (2011) disserta sobre o Programa SocInfo (Sociedade da

2 App significa aplicativo ou programa.

3 Disponível em: <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/conteudo/alfabetizacao/29070>. Acesso em 14 Set 2018.

Informação)⁴ e sobre o Livro Verde⁵. Esse livro, patrocinado pelo governo brasileiro, apresenta o conceito de AD como sendo “a aquisição de habilidades básicas para o uso de computadores e da Internet” e complementa que o processo de AD capacita “as pessoas para a utilização dessas mídias em favor dos interesses e necessidades individuais e comunitários, com responsabilidade e senso de cidadania” (BONILLA, 2011, p. 31). Acrescenta ainda que:

[...] educar em uma sociedade da informação significa muito mais que treinar as pessoas para o uso das tecnologias de informação e comunicação: trata-se de investir na criação de competências suficientemente amplas que lhes permitam ter uma atuação efetiva na produção de bens e serviços, tomar decisões fundamentadas no conhecimento, operar com fluência os novos meios e ferramentas em seu trabalho, bem como aplicar criativamente as novas mídias, seja em usos simples e rotineiros, seja em aplicações mais sofisticadas. Trata-se também de formar os indivíduos para “**aprender a aprender**”, de modo a serem capazes de lidar positivamente com a contínua e acelerada transformação da base tecnológica (BONILLA, 2011, p. 45, grifo nosso).

Independente da formação profissional, Bonilla (2011) aponta a relevância da *fluência* em TIC, entendida como sendo o uso das ferramentas digitais que leva o indivíduo ao exercício da cidadania e salienta o papel importante que exerce a educação no sentido dessa formação.

Para Martínez et al. (2013), o conceito de AD está de acordo com o momento histórico. Na era digital, integrada aos dispositivos móveis e redes de comunicação “[...] gerou novas formas de acessar, construir e comunicar o conhecimento [...]” (MARTÍNEZ et al., 2013, p. 431). No entendimento da *Cornell University*⁶, a AD é “a habilidade de encontrar, avaliar, utilizar, compartilhar e criar conteúdo usando as tecnologias da informação e a Internet” (texto digital). Por outro lado, o termo Alfabetização Midiática e Informacional (AMI) é proposto como sendo o centro de aprendizagem para toda a vida e é definido como forma de “[...] empoderar as pessoas em todo os aspectos da vida para buscar, avaliar, utilizar e criar informação de uma forma eficaz para alcançar suas metas pessoais, sociais ocupacionais e educativas [...]” (WILSON et al., 2011, p. 16).

Ainda propõe três aspectos da AD, que fazem parte dos documentos da UNESCO:

- primeiro: uso da tecnologia (manipulação de ferramentas de escritório e internet);
- segundo: a compreensão crítica (compreensão e avaliação dos conteúdos acessados) e;
- terceiro: a criação e comunicação/publicação de conteúdos digitais.

Outros autores não usam o termo AD, mas sim Letramento Digital (LD). Já para Xavier (2015), ser letrado digital é “[...] assumir mudanças nos modos de ler e escrever os códigos e sinais verbais e não-verbais, como imagens e desenhos, [...]” (XAVIER, 2015, p. 2). Esse autor esclarece que é um “novo jeito de aprender”, no qual o professor já não é

4 O programa Socinfo foi instituído em 1999 pelo governo federal, concebido a partir de um estudo conduzido pelo Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CCT)

5 Disponível em: <https://www.governodigital.gov.br/documentos-e-arquivos/livroverde.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2018.

6 Disponível em: <https://digitalliteracy.cornell.edu/welcome/dpl0000.html>. Acesso em: 05 ago. 2018.

mais o ator principal.

A ideia de Valverde-Berrocoso (2012) é semelhante à concepção proposta pela UNESCO, no sentido de que as tecnologias devem ser de aprendizagem para a vida. Esse pesquisador argumenta que as TIC não são estáveis (alteram-se rapidamente) e podem ser utilizadas de diferentes formas e objetivos, sendo, assim, essenciais para informar, apreender e comunicar-se. A afirmação de que o indivíduo deve dominar o letramento alfabético para que possa atingir o letramento digital, sendo essa uma condição imprescindível, é sustentada por Xavier (2015) e Valverde-Berrocoso (2012).

No seu trabalho, Freitas (2011) faz um levantamento sobre LD, e no final define como sendo esse o:

Conjunto de competências necessárias para que um indivíduo entenda e use a informação de maneira crítica e estratégica, em formatos múltiplos, vinda de variadas fontes e apresentada por meio do computador-internet, sendo capaz de atingir seus objetivos, muitas vezes compartilhados social e culturalmente. (FREITAS, 2011, p. 339).

Não obstante ao pensamento de Freitas (2011), os autores Soares (1998) e Barton e Hamilton (2012) defendem que não existe apenas um tipo de letramento e sim que há letramentos digitais. Além disso, esses dependem das práticas e mídias utilizadas. Barton e Hamilton (2012) descrevem que o LD é apenas mais um tipo que está presente na sociedade imersa de TDIC.

Na Tabela 1 é disposto um resumo dos conceitos apresentados pelos autores citados. Na coluna 'Nomenclatura', está descrita a forma como o autor denomina seu conceito. Na coluna 'Descrição' é apresentado o resumo do conceito, ou seja, o foco que o autor deseja ressaltar. Na coluna 'Conhecimento' estão listadas as habilidades e/ou competências que o indivíduo deve exibir. Já na última está elencado o 'Entendimento' dos autores sobre o tema.

Tabela 1: Resumo Conceitual sobre AD e LD.

Nomenclatura	Autor	Descrição	Conhecimento	Educação
AD	Machado (2012)	Ferramentas		
AD	Portal Educação	Internet		
AD	SolInfo	Internet, computador		Aprender para aprender
AD	Martínez (2013)		Acessar, construir e comunicar	
AMI	Unesco (WILSON, 2011)	Ferramentas	Buscar, avaliar, utilizar e criar	Educação para a vida Práticas sociais
AD	Cornell University	Internet	Buscar, avaliar, utilizar, compartilhar.	
LD	Xavier (2015)		Escrita	Prática social
LD	Valverde-Berrocoso		Habilidades técnicas	Educação para a vida

	(2012)			
LD	Soares (1998)		Escrita	Práticas sociais
LD	Cunha (2018)			Práticas sociais
LD	Freitas (2011)	Internet, computador	Compreender, compartilhar.	

Fonte: autores.

A partir da apresentação da tabela anterior, percebe-se que os conceitos como internet e práticas sociais são recorrentes para muitos autores. No aspecto técnico de AD (no contexto deste estudo), o indivíduo alfabetizado digitalmente deve ser capaz de manipular recursos tecnológicos (processador de texto, planilhas, apresentações, manipulação de imagens, vídeos, por exemplo), comunicar-se na internet (realizar pesquisas, interagir em redes sociais, fóruns, fazer *upload* e *download*, entre outros). O LD, nesse contexto, é entendido como a capacidade de buscar, compreender, reusar, produzir, publicar e/ou compartilhar dados e/ou informações para a comunidade, de forma crítica. Ou seja, o indivíduo está participando da comunidade e exercendo sua plena cidadania. Dessa maneira, segue-se que o

Letramento em ciência e tecnologia para cidadania, então, incorpora conhecimentos e competências que habilitam o cidadão a tomar decisões pessoais que usem critérios com base em conhecimentos científicos, como por ex., na decisão sobre compra e utilização de novos equipamentos ou até mesmo sobre um tratamento médico, após ouvir diferentes especialistas (DEL PINO; FRISON, 2011, p. 38, grifo nosso).

Portanto a compreensão sobre LD está em conformidade com as palavras dos autores supracitados, bem como concorda com o que dizem Barton e Hamilton (2012), quando defendem que há múltiplos letramentos, porque as pessoas, ao utilizarem as tecnologias, têm interesses, necessidades e objetivos diferentes, os quais são extensivos tanto ao uso pessoal quanto ao exercício da profissão. Importante ressaltar que um indivíduo letrado digitalmente somente poderá atingir esse estado se for alfabetizado cientificamente, ou seja, a alfabetização científica é um pré-requisito para o letramento digital. Até o momento, foi discutida a AC e ACT (esclarecendo a importância no ensino das ciências e da capacidade do indivíduo para reflexão, posicionamentos críticos e práticas sociais), AD e LD (importância para a pessoa na sua interação com a sociedade e com as tecnologias). Na seção seguinte, a abordagem será especificamente centrada na Ciência da Computação e na alfabetização em código.

4 Alfabetização de Código (Acod)

O estudo das ciências, conforme já comentado, desde muito tempo, está presente nos currículos escolares. Porém, na Ciência da Computação (CC), o estudo e sua incorporação nos currículos ainda não foi totalmente evidenciado. Primeiramente nesta seção, será discutida a CC, explorando se a Computação é ou não considerada uma Ciência. Na sequência, são apresentadas discussões sobre a ACod, conceitos necessários ao entendimento da CC e um diferente enfoque para ACod e LCod

(Letramento em Código).

Denning⁷ (2013), preocupado com a questão sobre se a CC é uma ciência ou não, organizou o primeiro seminário sobre esse tema em 2013, intitulado: *Ubiquity: The Science in Computer Science*, promovido pela *Association for Computing Machinery* (ACM), sendo esse espaço para proposições e debates, apresentação de propostas de debates diferentes⁸, sendo esse evento anual. Esse mesmo autor pontua que, quando a computação se iniciou, foi classificada como uma ciência. Após passado um período de 30 anos, foi transformada e entendida como uma engenharia. Nos últimos 20 anos, retoma sua função científica. Essa discussão tem sido fomentada, recentemente, pelo viés de formação acadêmica das quatro áreas de conhecimento, do acrônimo *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM). Nesse sentido, a CC tem sido entendida como uma ciência e já está sendo incorporada nos currículos escolares em 13 países europeus e também nos Estados Unidos (VALENTE, 2016).

Cerf⁹ (2012) questiona: “há ciência na ciência da computação?” e apresenta um conjunto de reflexões sobre a ciência, sua importância, seu papel, o que se ensina, e depois conclui que “realmente existe ciência na ciência da computação” (CERF, 2012, p. 3, tradução nossa). A partir desses autores, no contexto deste artigo, a CC é considerada ciência.

Primeiramente, é necessário definir alguns conceitos específicos dessa ciência. Segundo a norma ISO/IEC 2382-1 (Tecnologia da Informação – Vocabulário), *softwares* são programas, procedimentos, regras e qualquer documentação associada, pertinente à operação de um sistema computacional (ABNT, 1998). E programa (de computador) é a

Unidade sintática que está em conformidade com as regras de uma linguagem de programação particular, composta de declarações, comandos ou instruções necessárias para executar uma certa função ou tarefa, ou ainda solucionar um problema (ABNT, 2018, s.p.).

No contexto desse trabalho, programa e *software* serão utilizados como sinônimos. Ambos estão relacionados com computadores, internet e com a CC. Entende-se que a CC é, entre muitas funções, a geradora de *software* que os usuários consomem, utilizam e compartilham. São os programas desenvolvidos pelos programadores (em um conceito mais genérico denominados cientistas da computação) e que são utilizados pelos usuários, entendendo que o usuário poderá somente consumir (ou interagir com) o programa e somente estarão disponibilizados os requisitos para os quais o *software* foi planejado e implementado. Colocando de outra forma: os programas são projetados/implementados com determinadas funcionalidades e somente essas estarão acessíveis ao usuário. Não cabe a este último qualquer modificação no funcionamento do *software*. Nesse contexto, os usuários são expectadores. No âmbito deste trabalho, não estão sendo analisados os programas ditos de código-aberto (pacíveis de serem

7 Peter J. Denning (pjd@nps.edu) é professor de Ciência da Computação e diretor do Cebrowski Institute for information innovation at the Naval Postgraduate School, em Monterey, California; é Editor da ACM Ubiquity, e ex presidente da ACM.

8 Seminário Ubiquity. Disponível em: <https://ubiquity.acm.org/symposia2013.cfm?volume=2013>. Acesso em: 14 ago. 2018.

9 Cerf foi presidente da ACM, em 2012.

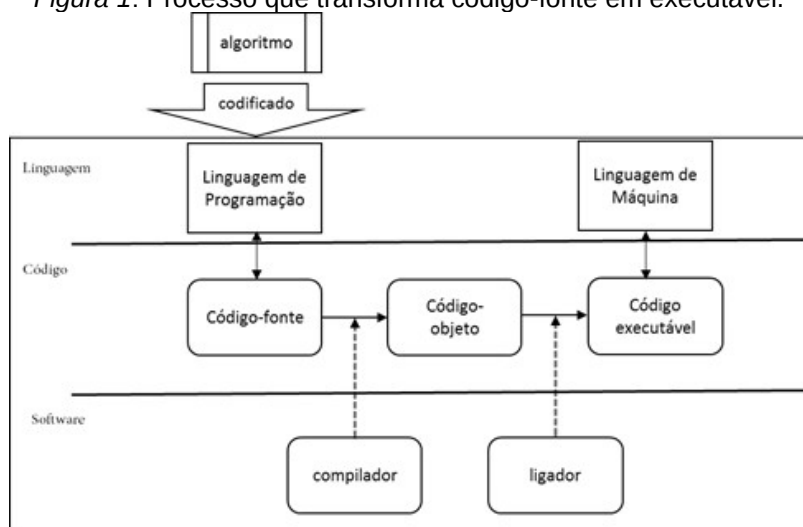
alterados por programadores).

Para que um usuário seja capaz de construir um programa, ou modificar um *software* existente, é imprescindível que possua conhecimentos básicos de algoritmos, de lógica de programação e de, pelo menos, uma linguagem de programação (LP). Os algoritmos são um conjunto de passos organizados em uma sequência lógica para resolver um problema. A resolução do problema determina a funcionalidade (ou funcionalidades) que o programa irá incorporar. Já a lógica de programação pode ser entendida como a técnica de encadeamento dos comandos (ou passos) descritos para que um programa funcione.

E, por fim, a linguagem de programação (LP) é a forma como se pode interagir com o computador, pois esse somente “entende” a linguagem binária, a qual está limitada a zeros e uns e suas infinitas combinações. Por conseguinte, aos humanos fica complicado se comunicar em binário. Por isso, existem as linguagens de programação que são uma forma mais aproximada da linguagem humana. As LPs possuem um conjunto de palavras-chave, também denominados comandos e regras de escrita. A combinação de ambas leva o programador a escrever (codificar) um programa que foi projetado, seja ele um jogo ou controlador de mísseis nucleares, por exemplo. Portanto, codificar é aprender a ler e escrever um algoritmo em uma linguagem de programação.

Um programador faz uso de um programa, que se chama “Interface”, para escrever seu código (chamado de código-fonte) em uma determinada LP. Após o programador digitar seu código, e informar que está pronto (totalmente escrito seu código-fonte) através da Interface, o programa será compilado¹⁰, transformando o código-fonte em código-objeto. Este último será então *linkado* (ligado) pelo programa correspondente, até gerar o programa no formato executável, ou seja, em linguagem de máquina. Este último formato somente será possível se não houver erros nas etapas anteriores. A partir desse processo, e o código livre de erros, o programa é executado. Na Figura 1 pode ser visualizado graficamente o processo descrito.

Figura 1: Processo que transforma código-fonte em executável.



Fonte: autores.

10 Compilar significa que uma linguagem será convertida para uma linguagem de processador, um idioma que o processador entende.

Considerando a figura anterior, pode-se apontar que código-fonte, geralmente, é escrito em uma linguagem dita de alto nível, enquanto o código executável está para a linguagem de máquina, também conhecida como de baixo nível. Como exemplo de alto nível, tem-se: Linguagem C, C++, Python, entre outras.

O foco desta pesquisa está em, a partir do desenvolvimento do Pensamento Computacional do indivíduo, que esse se aproprie das habilidades e competências para programar, ou seja, a partir de um problema, escrever a solução – código-fonte – utilizando uma linguagem de programação específica.

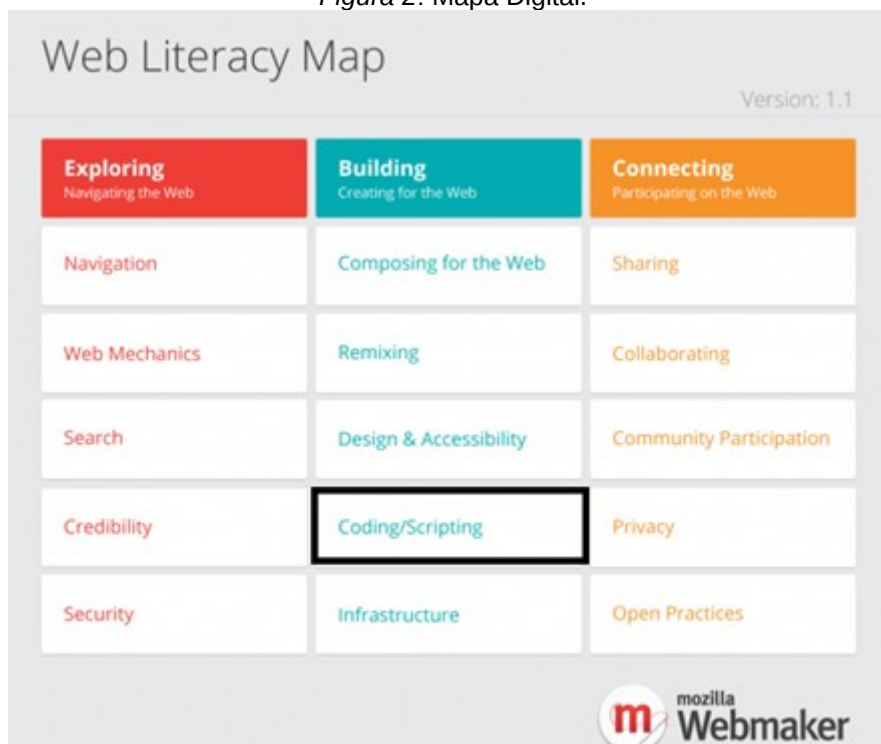
Quando um indivíduo adquire uma linguagem, não aprende apenas a ouvir, mas também a falar. Quando adquire o texto, não aprende somente a ler, mas também a escrever. Com respeito aos computadores, saber utilizar um programa (alfabetizado digital) é diferente de saber construir um programa. Quando os indivíduos não são alfabetizados em código, devem aceitar os *softwares* que utilizam com quaisquer limitações que seus criadores tenham embutido neles.

A partir da figura do programador, e em específico na área da CC, surge o termo “*code literacy*”, traduzido por alfabetizado em código, ou em espanhol “código alfabetización”, definido como sendo o “processo de ensino aprendizagem da leitura e escrita de linguagens de computadores e outras máquinas e de pensar computacionalmente” (ROMÁN-GONZÁLEZ, 2014, p. 136).

Para Belshaw (2013), *code literacy* (alfabetização em código) é “a capacidade de ler e escrever uma linguagem de máquina e pensar computacionalmente” (BELSHAW, 2013, p. 93). Esse autor defende que a ACod é necessária, porém não é suficiente, no sentido amplo de alfabetização digital, pois argumenta que o indivíduo precisa muito mais conhecimentos para se tornar membro efetivo da sociedade. Em virtude disso, Belshaw apresenta o conceito de *web literacy*, que pode ser entendido como “as habilidades e competências necessárias para ler, escrever e participar efetivamente online” (BELSHAW, 2014a, s.p.).

Em 2013 foi lançado o *Web Literacy Standard* (Padrão para Alfabetização na Web), porém não foi muito aceito pela comunidade de desenvolvedores, pela questão do termo “padrão”, o qual não havia sido apresentado e discutido pela comunidade. Uma nova proposta surgiu em 2014 (BELSHAW, 2014b) com o nome de ‘*Web Literacy Map*’ (Mapa da Alfabetização na Web). Nesse mapa, que é apresentado na Figura 2, está sinalizado que há ou pode haver codificação – ou seja, escrita de código-fonte. Porém, essa programação, através de tecnologias Web e/ou LPs, são especificamente para produtos Web.

Figura 2: Mapa Digital.



Fonte: (BELSHAW, 2014a).

Retomando a ACod (DUFVA, 2013), em seu livro *“Code Literacy. Understanding the programmed world”*, apresenta o conceito de ACod como três etapas distintas. A primeira trata de como os programas são construídos e o que são as linguagens de programação. A segunda etapa aborda os programas e suas limitações e estuda as tecnologias de forma geral. Na última etapa, estuda o desenvolvimento propriamente dos programas. Este mesmo autor complementa que o indivíduo não só precisa desenvolver habilidades de ACod, pois esta “certamente pode nos beneficiar individualmente a fim de nos tornarmos melhores usuários de tecnologia” (DUFVA, 2013, p. 83), como também adquirir autocontrole no mundo digital.

A ACod, para Betts (2011), é entendida como sendo “a habilidade para identificar, entender, interpretar, criar, comunicar e usar regras que configuram e reconfiguram informações para serem utilizadas na criação de novas informações” (BETTS, 2011, s.p.). Pode-se perceber que esse autor apresenta sua definição a partir do entendimento e definição proposta pela UNESCO e acrescenta novas informações.

No entendimento deste trabalho, essa definição não está de acordo com a questão do “código”. Isso porque, primeiramente, este não é mencionado e, em segundo lugar, devido à questão da palavra “informação”. O entendimento de ACod está no foco de escrita e leitura de código, e mais especificamente, em código-fonte. Este é entendido como sendo a escrita de um programa obedecendo às regras e recomendações da LP.

Para Prensky (2008), a habilidade de codificar ou programar é definida como: “a capacidade de usar a tecnologia digital para fazer o que for possível, dentro do possível, de acordo com as suas necessidades, finalidades e vontade” (PRENSKY, 2008, s.p.). Em inglês, o autor utiliza o termo *“programming literacy”*. Esse pesquisador enfatiza o quão

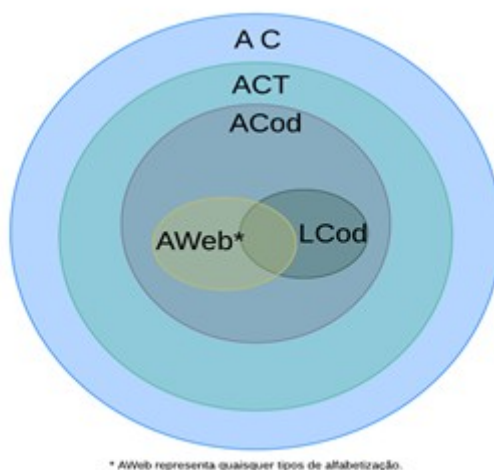
importante é para o indivíduo dominar vários tipos de interações entre homens-máquina, o qual denomina de “novas alfabetizações”.

Concordando com Prensky (2008), Resnick (2015) defende que a codificação é uma forma diferente de escrita, sendo uma nova alfabetização que capacita as pessoas a mostrarem o que acontece em suas mentes. Ademais, defende que a pessoa alfabetizada em código pensa de forma sistemática e como consequência altera sua forma de agir e sua organização pessoal, nas tarefas diárias. O resultado do seu trabalho é o Scratch¹¹, que é uma plataforma *online* para crianças apreenderem programação, ou seja, desenvolverem as habilidades e competências para ACod (RESNICK et al., 2009). Esse autor complementa que:

Embora elas (pessoas) interajam com mídia digital o tempo todo, poucos conseguem criar seus próprios jogos, animações ou simulações. É como se eles pudessem “ler” mas não “escrever”. [...] a fluência digital requer não apenas a capacidade de conversar, navegar e interagir, mas também a capacidade de projetar, criar e inventar com novas mídias... **precisa aprender algum tipo de programação**. A capacidade de programar oferece importantes benefícios [...] (RESNICK et al, 2009, p. 62, grifo nosso).

A partir da leitura e do entendimento dos autores citados com relação à ACod, perceberam-se diferentes palavras para descrever o mesmo significado para os termos. As diferenças de alfabetização e letramento científico e tecnológico, apresentadas em vários autores já mencionados, e mais especificamente no contexto de “tecnológico”, o entendimento no contexto desta pesquisa é apresentado a seguir, e pode ser acompanhado na Figura 3.

Figura 3: Níveis de Alfabetização e suas dependências.



* AWeb representa quaisquer tipos de alfabetização.

Fonte: autores.

Acompanhando o diagrama da Figura 3, um indivíduo alfabetizado cientificamente é aquele que sabe ler e escrever em uma determinada linguagem. Esse é pré-requisito

11 Disponível em: <https://scratch.mit.edu/>. Acesso em: 12 mai 2018.

para o indivíduo alfabetizado cientificamente e tecnologicamente (ACT e AC), pois precisa saber ler, escrever e fazer uma interpretação da realidade e da sociedade na qual está inserido. Então, corresponde a estar habilitado para manipular as TDIC e recursos digitais. Dentro dessa perspectiva, podem haver vários tipos de alfabetização, como, por exemplo, a alfabetização para Web.

Assim, para ser um indivíduo ACod, necessariamente é preciso ser ACT. O conceito utilizado sobre ACod segue, parcialmente, Román-González (2014), o qual define como “o processo de ensino aprendizagem da leitura e escrita com uma linguagem de programação” (ROMÁN-GONZÁLEZ, 2014, p. 5). Por que por somente uma LP? Entende-se que, quando uma pessoa é alfabetizada, aprende a ler e escrever em uma determinada linguagem, por exemplo, em português. Saber a língua portuguesa não habilita a ler e escrever em espanhol, por exemplo, ou em qualquer outro idioma. Logo, uma pessoa (no caso, programador) sabe ler e escrever código (mais especificamente o código-fonte deverá ser escrito em uma e somente uma LP).

Considerando que para escrever um código (independente da LP) é preciso conhecer a sintaxe¹² e a semântica da linguagem¹³ (embora essa segunda esteja vinculada com o desenvolvido do PC), além de considerar que as sintaxes são diferentes, entende-se que uma pessoa é ACod quando domina apenas **uma** LP, pois conhece e aplica sua sintaxe.

Semanticamente, as LPs podem apresentar semelhanças, desde que obedeçam ao mesmo paradigma de programação¹⁴. Para escrever um código em uma determinada LP, precisa-se também de uma ferramenta que faça a interface entre o programador e o computador. Entre muitas ferramentas, tem-se os IDE (*Integrated Development Environment* ou ambiente de desenvolvimento integrado) que é o programa que integra as várias ferramentas necessárias para o desenvolvimento de *softwares*, anteriormente denominado de Interface. Mas, não é a LP.

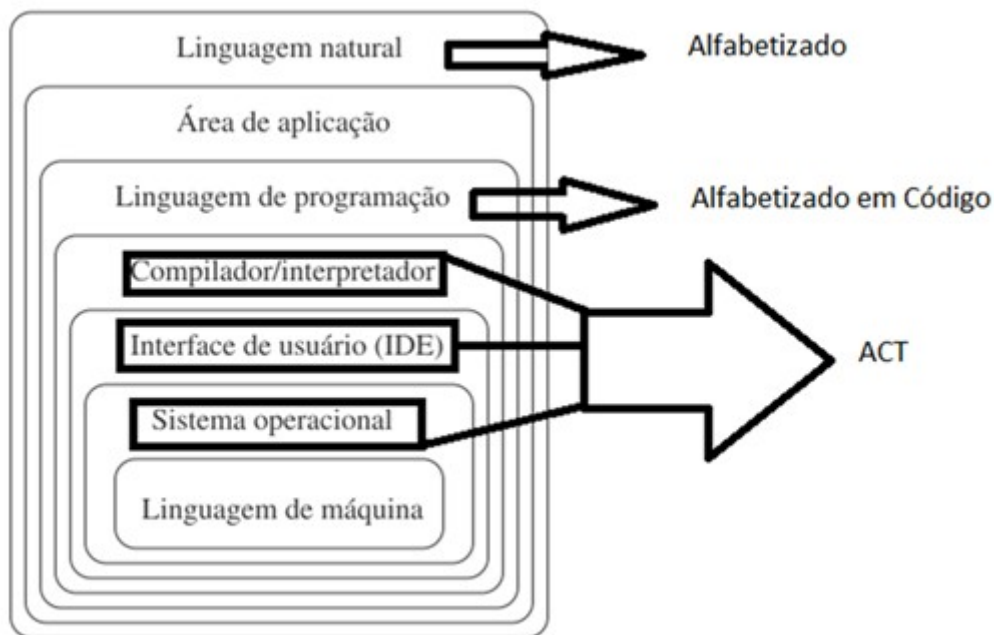
Para usar, organizar, operar, manipular com a ACod, também são necessários conhecimentos sobre os sistemas operacionais e sua organização física (arquivos, pastas, etc.), os tipos de meios digitais nos quais será utilizado seu programa (computadores pessoais, dispositivos móveis, etc.), redes de dados e internet. Enfim, para se ter um indivíduo ACT, ele precisa estar habilitado em, pelo menos, alguns tipos de alfabetização digital, de acordo com a sua necessidade e interesses. A Figura 4 mostra a relação entre as ferramentas e os tipos de alfabetização.

12 “A sintaxe de uma linguagem descreve o que constitui um programa estruturalmente correto” (TUCKER; NOONAN, 2010, p. 2)

13 “O significado de um programa é definido pela sua semântica, ou seja, quando um programa é executado, o efeito de cada comando sobre os valores das variáveis no programa é dado pela semântica da linguagem” (TUCKER; NOONAN, 2010, p. 3)

14 Definido como sendo “como um padrão de pensamento que guia um conjunto de atividades relacionadas. Um paradigma de programação é um padrão de resolução de problemas que se relaciona a um determinado gênero de programas e linguagens” (TUCKER; NOONAN, 2010, p. 3).

Figura 4: Ferramentas e Alfabetizações.



Fonte: Tucker; Noonan (2010, p. 13), adaptado pelos autores.

A partir da análise da Figura 4, pode-se perceber o entrelaçamento e as dependências dos diferentes conceitos e/ou *softwares* envolvidos para construir um programa, preconizados pelos autores, ou seja, ao desenvolvedor de *software* são exigidas diferentes tipos de alfabetizações e todas são necessárias. Portanto, uma pessoa que desenvolve seu PC, sua capacidade de resolver problemas, desenvolve habilidades e competências para ler, escrever e interpretar códigos-fonte em uma linguagem de programação é considerada como ACod.

Quando extrapola seus conhecimentos para mais de uma LP é então denominada de Letramento em Código (LCod). É essencial elucidar que neste contexto as LPs são independentes de seus paradigmas de programação e seus tipos (procedurais, orientadas a eventos, etc.) ou nível (alto ou baixo). É importante pontuar que neste estudo não foi abordada a questão da complexidade de desenvolvimento de código. Ou seja, até o presente, a ACod ou LCod não estão considerando a dificuldade da resolução de problema e a sua correspondente codificação.

Em síntese, retomando os conceitos principais aqui apresentados, tem-se que:

- Um indivíduo alfabetizado em código é aquele capaz de ler, interpretar e escrever um código-fonte e gerar um código executável (programa).
- Um indivíduo letrado em código é um ACod extrapolando suas habilidades e competências para codificar em diferentes linguagens (de programação).

5 Considerações finais

Ao longo desse texto pôde-se perceber a importância do conhecimento científico na área das ciências em geral, bem como seu devido reconhecimento para ser ensinado

nas escolas. No decorrer dos tempos, a alfabetização científica foi sendo incorporada e auxiliada pelas ferramentas digitais e tecnológicas. Novos acrônimos foram sendo propostos, como, por exemplo, ACT de Alfabetização Científica e Tecnologia.

Não se pode desconsiderar a tecnologia no dia a dia, e a inclusão digital tornou-se uma necessidade e preocupação para entidades educadoras e governamentais. Segundo Schwartz (2006, p. 128-129):

processos de emancipação digital buscam promover o deslocamento do paradigma da “sociedade da informação” para um que tenha a “sociedade do conhecimento” como horizonte, fazendo do acesso apenas um dos elos, necessário mas insuficiente, na cadeia produtiva de informação que poderá dar sustentabilidade à emancipação econômica, social e cultural dos cidadãos. [...] os cidadãos conseguem emancipar-se, ou seja, agir individual e coletivamente em função de projetos de desenvolvimento humano.

A AD tornou-se imprescindível para os cidadãos. Mais recentemente, e especificamente na Ciência da Computação, surgindo da necessidade do mercado de trabalho e/ou de melhorar o processo de resolução de problemas (tanto de programação como de problemas do cotidiano), tornou-se igualmente necessária a alfabetização de código. Ou ainda, de forma mais abrangente, o letramento em código.

A partir do entendimento proposto por Rushkoff (2012) acerca de ACod, o autor defende que essa alfabetização se inicie nos primeiros anos escolares, pois é um requisito importante para a interação do indivíduo no mundo digital.

A fim de elucidar a importância do tema, torna-se relevante citar as palavras de Rushkoff:

A meu ver, a alfabetização em código é um requisito para a participação em um mundo digital. Quando adquirimos a linguagem, não aprendemos apenas a ouvir, mas também como falar. Quando adquirimos o texto, não aprendemos apenas a ler, mas também a escrever. Agora que temos computadores, estamos aprendendo a usá-los, mas não como programá-los. Quando não somos alfabetizados em código, devemos aceitar os dispositivos e softwares que usamos com quaisquer limitações que seus criadores tenham embutido neles. Quantas vezes você alterou o conteúdo de uma lição ou uma apresentação porque não conseguiu descobrir como fazer a tecnologia funcionar da maneira que você queria? (RUSHKOFF, 2012, s.p.).

Estendendo a necessidade desse conhecimento e aliado com uma das habilidades necessárias do século XXI, ou seja, o Pensamento Computacional (WING, 2017), pode-se perceber a necessidade dessa aprendizagem para as novas gerações, bem como para aqueles que já estão no mercado de trabalho. Segundo Wing, “O pensamento computacional são os processos de pensamento envolvidos na formulação de um problema e em expressar sua (s) solução (ões) de tal forma que um computador – humano ou máquina – possa efetivamente executá-los” (WING, 2017, p. 8). Portanto, perpassa o empoderamento do indivíduo em programação (ou escrita de código).

A principal contribuição deste estudo está na diferenciação entre ACod e LCod. Muitos autores definem ACod, porém não foi encontrada na literatura um conceito sobre LCod, ou suas diferenças.

A fim de sustentar a importância das contribuições propostas neste artigo, toma-se em consideração as palavras de Rainie e Anderson (2017) quando eles defendem que a sociedade está vivenciando a Idade do Algoritmo (*Age of Algorithms*), e estes afetam(rão) cada área da vida, o todo, o único e alguém. Portanto, os algoritmos deverão ser cada vez melhores e mais rápidos.

Referências

ABBAGNANO, N. *Dicionário de Filosofia*. 1982. Disponível em: https://www.academia.edu/4781703/Dicion%C3%A1rio_de_Filosofia_-_Nicola_Abbagnano. Acesso em: 23 mar. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. *ISO/IEC 2382-1: Tecnologia da Informação – Vocabulário*. Rio de Janeiro, 1998.

BARTON, D.; HAMILTON, M. *Local Literacies: Reading and writing in one community*. 2012. Disponível em: https://www.academia.edu/12860191/Local_Literacies_Reading_and_Writing_in_One_Community. Acesso em: 1 set. 2018.

BELSHAW, D. *The Essential Elements of Digital Literacies*, 2013. Disponível em: <https://doughbelshaw.com/blog/2016/06/27/ebook-now-free/>. Acesso em: 30 ago. 2018.

BELSHAW, D. *Going Beyond “Learning to Code”: Why 2014 is the Year of Web Literacy*. 2014a. Disponível em: <https://clalliance.org/blog/going-beyond-learning-to-code-why-2014-is-the-year-of-web-literacy/>. Acesso em: 10 ago. 2018.

BELSHAW, D. *Why the Web Literacy Map will remain at v1.1 until MozFest*. 2014b. Disponível em: <http://literaci.es/weblitmap-at-v11-until-mozfest>. Acesso em: 12 set. 2018.

BETTS, R. *Concept to Code*. *UX Magazine*, [s. l.], 2011. Disponível em: <http://uxmag.com/articles/concept-to-code>. Acesso em: 10 ago. 2018.

BOCHECO, O. *Parâmetros para abordagem de evento no enfoque CTS*. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/95281>. Acesso em: 7 ago. 2018.

BONILLA, M. H. O Brasil e a alfabetização digital. *Jornal da Ciência*, Rio de Janeiro, p. 7, 2011. Disponível em: <http://www2.ufba.br/~bonilla/artigojc.htm>. Acesso em: 15 ago. 2018.

CAJAS, F. Alfabetización científica y tecnológica: la transposición didáctica del conocimiento tecnológico. *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, v. 19, n. 2, p. 243-253, 2001. Disponível em: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21737>. Acesso em: 6 ago. 2018.

CERF, V. G. Computer science revisited. *Communications of the ACM*, [s. l.], v. 55, n. 12, p. 7, 2012. Disponível em: <http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2380656.2380658>. Acesso em: 12 ago. 2018.

CUNHA, R. B. O que significa alfabetização ou letramento para os pesquisadores da educação científica e qual o impacto desses conceitos no ensino de ciências. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 24, n. 1, p. 27-41, 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132018000100027&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 1 set. 2018.

DEL PINO, J. C.; FRISON, M. D. Química: Um Conhecimento Científico Para a Formação Do Cidadão. *Revista de Educação, Ciências e Matemáticas*, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 36-50, 2011. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/1585>. Acesso em: 10 set. 2018.

DENNING, Peter J. The science in computer science. *Communications of the ACM*, [s. l.], v. 56, n. 5, p. 35, 2013. Disponível em: <<https://dl.acm.org/doi/10.1145/2447976.2447988>>. Acesso em: 6 jun. 2019.

DIGITAL COOPERATION. *The Age of Digital Interdependence Report of the UN Secretary-General's High-level Panel on Digital Cooperation*. Nova York. 2019. Disponível em: <https://digitalcooperation.org/wp-content/uploads/2019/06/DigitalCooperation-report-for-web.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2019.

DUFVA, T. *Code Literacy. Understanding the programmed world*. Finlândia: Aalto University, 2013. Disponível em: <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/11380>. Acesso em: 13 set. 2018.

FREITAS, M. T. Letramento digital e formação de professores. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v. 26, n. 3, p. 335-352, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982010000300017&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 25 ago. 2018.

KLEIMAN, A. B. Modelos de letramento e as práticas de alfabetização na escola. In: KLEIMAN, A. B. (Org.). *Os Significados do Letramento*. Novas Perspectivas sobre a Prática Social da Escrita. 1. ed. São Paulo: Mercado das Letras, 1995. p. 15-61.

MACHADO, J. L. de A. *Alfabetização Digital: mais que um conceito, uma necessidade – Educação – cmais+ O portal de conteúdo da Cultura*. 2012. Disponível em: <http://culturafm.cmais.com.br/educacao/titulo-58>. Acesso em: 6 ago. 2018.

MARTÍNEZ, R. A. et al. Evolución de la alfabetización digital: nuevos conceptos y nuevas alfabetizaciones. *Medisur*, [s. l.], v. 11, n. 4, p. 17-26, 2013. Disponível em: <http://scielo.sld.cu/pdf/ms/v11n4/ms09411.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2018.

MILLER, J. D. Scientific Literacy: A Conceptual and Empirical Review. *Daedalus*, [s. l.], v.

112, n. 2, p. 29-48, 1983. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/20024852>. Acesso em: 16 ago. 2018.

PRENSKY, M. *Programming Is the New Literacy*. 2008. Disponível em: <https://www.edutopia.org/literacy-computer-programming>. Acesso em: 12 set. 2018.

RAINIE, L.; ANDERSON, J. *Code-Dependent: Pros and Cons of the Algorithm Age*. [s.l.]: Pew Research Center, 2017. Disponível em: <http://www.pewinternet.org/2017/02/08/code-dependent-pros-and-cons-of-the-algorithm-age>. Acesso em: 25 jun. 2019.

RESNICK, M. et al. *Scratch. Communications of the ACM*, [s. l.], v. 52, n. 11, p. 60, 2009. Disponível em: <http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=1592761.1592779>. Acesso em: 15 ago. 2018.

RESNICK, M. *Coding as the New Literacy – Serious Science*. 2015. Disponível em: <http://serious-science.org/coding-as-new-literacy-1546>. Acesso em: 13 set. 2018.

ROMÁN-GONZÁLEZ, M. Aprender a Programar ‘Apps’ Como Enriquecimiento Curricular En Alumnado De Alta Capacidad. *Bordón. Revista de Pedagogía*, [s. l.], v. 66, n. 4, p. 155, 2014. Disponível em: <https://recyt.fecyt.es/index.php/BORDON/article/view/28671/0>. Acesso em: 13 jan. 2019.

RUSHKOFF, D. *Code Literacy: A 21st-Century Requirement*. 2012. Disponível em: <https://www.edutopia.org/blog/code-literacy-21st-century-requirement-douglas-rushkoff>. Acesso em: 15 ago. 2018.

SANTOS, W. L. P. D. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, São Paulo, v. 12, n. 36, p. 474-492, 2007.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Investigações em ensino de ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, [s. l.], v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246/172>. Acesso em: 15 ago. 2018.

SCHWARTZ, G. Educar para a emancipação digital. In: *Reescrevendo a educação: propostas para um Brasil melhor*. Editora Ática e Editora Scipione, p. 125-135, 2006. Disponível em: <http://oei.es/pdfs/reescrevendo.pdf>. Acesso em: 16 Mar. 2020.

SOARES, M. *Letramento: um tema em três gêneros*. Belo Horizonte: Autêntica, 1998.

TUCKER, A. B.; NOOMAN, R. *Linguagens de Programação - Princípios e Paradigmas*. 2. ed. Porto Alegre: AMGH, 2010.

VALENTE, J. A. Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. *Revista e-Curriculum*, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 864-897, 2016. Disponível em:

<https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/29051>. Acesso em: 6 jun. 2018.

VALVERDE-BERROCOSO, J. Estrategias educativas para el desarrollo de la competencia digital. In: SANDOVAL ROMERO, Y. et al (ed.). *Las tecnologías de la información en contextos educativos: nuevos escenarios de aprendizaje*. 1. ed. Santiago de Cali: Universidad Santiago de Cali, 2012. p. 55-68.

WILSON, C. et al. *Alfabetización mediática e informacional [recurso electrónico]: curriculum para profesores*. Paris: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO, 2011. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000216099>. Acesso em: 13 jan. 2019.

WING, J. M. Computational thinking's influence on research and education for all. *Italian Journal of Educational Technology*, [s. l.], v. 25, n. 2, p. 7-14, 2017. Disponível em: <https://www.learntechlib.org/p/183466/>. Acesso em: 18 mar. 2019.

XAVIER, A. C. dos S. *Letramento digital e ensino*. Recife: Núcleo de Estudos de Hipertexto e Tecnologia Educacional, 2015. Disponível em: <http://nehte.com.br/artigos/Letramento-Digital-Xavier.pdf>. Acesso em: 2 ago. 2018.

Recebido em dia 17 de novembro de 2019.

Aprovado em dia 13 de março de 2020.