

## ALGORITMO: MAPEAMENTO SISTEMÁTICO SOBRE O ENSINO DE ALGORITMO PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

### ALGORITHM : SYSTEMATIC MAPPING OF THE ALGORITHM EDUCATION FOR HIGH SCHOOL STUDENTS

Marilyn Aparecida Errobidarte Matos<sup>1\*</sup>, Márcio Osshiro<sup>2</sup>

1. Professora de Metodologia da Pesquisa, Ensino técnico e tecnológico - IFMS e Professora colaboradora do Ensino de Ciências da UFMS;

2. Professor de Algoritmo, Ensino técnico e tecnológico – IFMS;

\*Autor correspondente: marilyn.matos@ifms.edu.br

Recebido: 12/05/2017; Aceito: 22/06/2017

#### RESUMO

Algoritmo é uma disciplina introdutória em cursos de programação na qual o aluno desenvolve o pensamento computacional na resolução de problemas. O estudo de algoritmo faz parte de várias ementas de cursos de graduação, porém com a implementação de cursos técnicos em informática na Rede Federal de Ensino a disciplina Algoritmo também passou a fazer parte do currículo do ensino médio, assim a forma de abordar o conteúdo dessa disciplina deve ser revista, pois o público é outro. Buscando encontrar estudos que tratam do processo de ensino-aprendizagem da disciplina Algoritmo para alunos do ensino médio, foi efetuado um mapeamento sistemático utilizando a ferramenta de busca Google Acadêmico. Neste trabalho foram relacionados os principais problemas que motivaram os estudos selecionados, um levantamento das tecnologias empregadas nesses estudos para o contexto do ensino médio, e o levantamento das principais teorias e técnicas empregadas nos estudos primários selecionados. O resultado desta pesquisa pode ser utilizado como fonte de informação onde se encontram os possíveis estudos na área, bem como fonte para pesquisas futuras.

**Palavras-Chave:** Algoritmo; Lógica de Programação; Ensino Médio

#### ABSTRACT

Algorithm is an introductory course in programming courses in which the student develops computational thinking in problem solving. The algorithm study is part of several menus of undergraduate courses, but with the implementation of technical courses in computer science in the Federal Education Network discipline algorithm also became part of the high school curriculum, and how to address the content of this discipline must be revised, because the public is another. Seeking to find studies that address the teaching and learning of the discipline process algorithm for high school students, it was made a systematic mapping using Google Scholar search engine. In this work we listed the main problems that motivated the selected studies, a survey of technologies employed in these studies to the high school level, and the survey of the major theories and techniques employed in selected primary studies. The result of this research can be used as a source of information where possible studies in the area, as well as a source for future research.

**Keywords:** Algorithm; Programming logic; High school

## 1 INTRODUÇÃO

Os computadores são ferramentas que apoiam o homem na realização de diversas atividades. Para tanto, eles precisam ser instruídos através dos programas de computadores que segundo Ascênio e Campos [1] é a codificação de um algoritmo em uma linguagem de programação. Sendo que algoritmo é definido como uma sequência de passos que visa atingir um objetivo bem definido[2].

Algoritmo também é a nomenclatura de uma disciplina introdutória em cursos de programação, onde a lógica da programação é desenvolvida durante suas aulas. Se o aluno não tiver uma boa base em algoritmo, ele pode ter dificuldades em disciplinas futuras de programação, ou pode ficar desmotivado a prosseguir no curso.

O ensino de algoritmo faz parte de vários projetos de curso de graduação, como exemplos os cursos de Análise de Sistemas e Ciência da Computação, mas também faz parte do ensino técnico profissionalizante, como Técnico em Informática.

O (NOME DA INSTITUIÇÃO), é uma das instituições de ensino profissionalizantes pertencente à Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica do MEC que oferece o curso de Técnico em Informática e a disciplina algoritmo é ministrada durante dois semestres, totalizando 120 horas/relógio. O

primeiro autor deste artigo é professor titular da disciplina e observou durante suas aulas algumas dificuldades dos alunos para considerar-se como aproveitamento satisfatório.

As dificuldades apresentadas podem estar relacionadas com a formação prévia do aluno, como por exemplo, um conhecimento deficiente em matemática, principalmente de raciocínio lógico, o que pode inibir a formulação de soluções algorítmicas corretas. Também há de considerar-se a leitura interpretativa, onde a falta de entendimento do problema não permite a correta proposta de uma solução. E, não menos importante, as estratégias de ensino utilizadas no processo de ensino-aprendizagem da disciplina.

Visando encontrar estudos que abordem o ensino de algoritmo para alunos do ensino médio, principalmente para alunos do ensino profissionalizante, com propostas pedagógicas para um melhor aproveitamento da disciplina foi realizado, neste trabalho, um mapeamento sistemático seguindo o processo definido por Kitchenham [3].

Mapeamento sistemático é uma metodologia frequentemente utilizada nas pesquisas na área médica, mas que pode ser utilizada em outras áreas como a engenharia de software, e que tem como objetivo fornecer uma ampla visão de uma área de investigação, para determinar se existe evidência de pesquisa sobre um tema e fornecer uma indicação da quantidade dos elementos de prova [4].

## 2. MAPEAMENTO SISTEMÁTICO

De acordo com Kitchenham[3], o planejamento de um mapeamento sistemático descreve o protocolo que foi estabelecido e que será seguido para conduzir tal mapeamento. Para isso, é necessário especificar os seguintes elementos: (i) questões de pesquisa; (ii) estratégia de busca; (iii) critérios de inclusão e exclusão a fim de selecionar os trabalhos relevantes para responder as questões de pesquisas predefinidas; e a (iv) extração de dados e métodos de síntese, conforme apresentados a seguir.

### i) Questões de pesquisa:

Inicialmente, com o objetivo de encontrar todos os estudos primários sobre algoritmo para alunos do ensino médio, as questões de pesquisa (QP) a seguir foram estabelecidas:

**QP1:** Existem estudos sobre algoritmo para alunos no ensino médio?

**QP2:** Quais os principais problemas/motivação que esses estudos apresentaram?

**QP3:** Quais as tecnologias empregadas no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de algoritmo para alunos do ensino médio nesses estudos?

**QP4:** Quais as teorias/técnicas empregadas no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de algoritmo para alunos do ensino médio nesses estudos?

### ii) Estratégia de busca:

A estratégia de busca engloba a seleção das fontes de estudos primários e a construção da string (conjunto de palavras e símbolos) de busca. Foi feita uma exploração inicial nos estudos indexados pelo periódico CAPES [5], demonstrado no Quadro 1, e verificou-se que a quantidade de estudos identificados foi baixa, dessa forma, a fonte de estudos primários ficou definido como sendo o GOOGLE Acadêmico [6].

**Quadro 1 - Resultado da busca realizada no Periódicos CAPES**

String de busca	Quantidade de estudos identificados
“lógica de programação” e “ensino médio”	0
“algoritmo” e “ensino médio”	17

A construção da string de busca foi iniciada selecionando os conceitos chaves que se

deseja investigar: Algoritmo, Ensino Médio. Como sinônimo para o conceito Algoritmo foi identificado “Lógica de Programação”.

A string de busca foi construída utilizando os conectores booleanos AND/OR conforme apresentado no Quadro 2.

**Quadro 2** - String de Busca utilizada no mapeamento sistemático

String de busca
(“lógica de programação” OR “algoritmo”) AND “ensino médio”

### iii) Critérios de inclusão e exclusão

Os Critérios de Inclusão (CI) foram escolhidos de forma a permitir que estudos primários relevantes sejam incluídos na pesquisa, e os Critérios de Exclusão (CE) foram elencados para que os estudos primários irrelevantes sejam descartados no contexto deste mapeamento sistemático.

#### Critérios de Inclusão:

CI1: O estudo apresenta uma abordagem do ensino-aprendizagem da disciplina algoritmo para alunos do ensino médio;

CI2: O estudo apresenta uma abordagem do ensino-aprendizagem da disciplina de lógica de programação para alunos do ensino médio;

#### Critérios de Exclusão:

CE1: O estudo não está em português nem em inglês;

CE2: O estudo está diretamente relacionado a outro estudo primário do mesmo autor;

CE3: O estudo não contempla satisfatoriamente todos os itens de inclusão.

CE4: O estudo foi publicado fora do período de 2011 a 2015. (Esse período foi escolhido, devido ao grande número de estudos apresentados quando o período inicial foi deixado livre).

CE5: O artigo não está disponível através das bibliotecas de buscas e o(s) autor(es) não encaminharam o artigo solicitado.

CE6: O artigo não está disponível no formato pdf

### iv) Extração de dados e métodos de síntese

Para a extração de dados, foram construídas tabelas relacionadas a cada questão de pesquisa, visando sintetizar resultados para facilitar as conclusões. Métodos de sínteses estatísticas serão usados para sumarizar e descrever o conjunto de dados obtidos.

## 3. REALIZAÇÃO DA PESQUISA

A execução das buscas teve o suporte computacional do software Mendeley Desktop

[7], que é uma ferramenta que facilita a organização e catalogação dos documentos. Com esse software, os estudos selecionados foram salvos no Mendeley, para que não fosse necessário realizar novas buscas no Google acadêmico. As buscas foram executadas no mês de janeiro, com base na string de busca definida no protocolo da revisão sistemática.

O resultado geral da busca utilizando o mecanismo de busca Google Acadêmico foi a seleção inicial de 289 estudos.

### 3.1 SELEÇÃO DE ESTUDOS PRIMÁRIOS

Para identificar os estudos primários relevantes, uma análise dos objetivos e conclusões de cada estudo identificado foi realizada na tentativa de enquadrar com os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos. No Quadro 3 são relacionados os vinte e um estudos relevantes.

Entre os principais motivos que levaram os estudos a não serem incluídos na seleção podemos destacar:

- Alguns trabalhos citam a formação do autor no ensino médio: “... concluiu o ensino médio na Escola Estadual ...”

- Alguns trabalhos citam algoritmo no

contexto da matemática: “ ... a ênfase dada à memorização dos procedimentos e algoritmos para operar com esses números ...”

- Alguns trabalhos selecionados se tratam de projetos pedagógicos de curso: “Projeto Pedagógico Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas”, que tem na ementa a disciplina de algoritmo e o público alvo alunos do ensino médio.

- Alguns trabalhos não se tratam de estudos científicos: boletim de serviço, projetos de curso.

- Alguns trabalhos utilizam algoritmos para resolver problemas do espaço amostral de pessoas que concluíram até ensino médio: “... 45,7% possui ensino médio... O tratamento realizado foi baseado no algoritmo para diagnóstico e tratamento da HMI.

Os trabalhos ALG01, ALG02, ALG03 e ALG21 (veja Quadro 3) fazem relatos de ensino de algoritmo/lógica de programação para o ensino fundamental, mas que podem ser aplicadas para o ensino médio também. Eles foram selecionados pelo mecanismo de busca porque nos seus referenciais teóricos, possuem referência a estudos do ensino médio.

**Quadro 3 - Relação dos estudos primários das fontes de pesquisa**

ID	Título	Publicado em	Ano	Tipo
ALG01 [8]	Aprendizagem de lógica de programação por alunos de escolas públicas municipais	3º seminário de iniciação científica de Araraquara	2014	Resumo de trabalho
ALG02 [9]	Projeto de ensino de lógica de programação em escolas públicas municipais de Araraquara	3º seminário de iniciação científica de Araraquara	2014	Resumo de trabalho
ALG03 [10]	Aprendizagem de lógica de programação por alunos do ensino fundamental sem o uso de computador	3º seminário de iniciação científica de Araraquara	2014	Resumo de trabalho
ALG04 [11]	Sistemas tutoriais inteligentes em álgebra relacional e banco de dados nos cursos de tecnologia da informação	International Conference on Engineering and Computer Education	2013	Artigo
ALG05 [12]	Saber do trabalho, aprendizagem situada e ensino técnico	Boletim Técnico do SENAC	2011	Artigo
ALG06 [13]	Pensamento Computacional e Educação Matemática: Relações para o Ensino de Computação na Educação Básica	XX Workshop sobre Educação em Computação (WEI)	2012	Artigo
ALG07 [14]	IHC no ensino técnico: dois relatos de experiência	Workshop sobre Ensino de IHC	2013	Artigo
ALG08	Evolução, avaliação e validação do software roboeduc	Mestrado em Engenharia Elétrica da UFRN	2011	Dissertação
ALG09 [16]	Mobile Learning: Explorando Possibilidades com o App Inventor no Contexto Educacional	3ª. Jornada de Atualização em Informática na Educação(JAIE)	2014	Artigo
ALG10 [17]	Construindo jogabilidade: como a percepção dos jogadores afeta o desenvolvimento de jogos em um contexto escolar	SBGames	2013	Artigo
ALG11 [18]	Ensino de algoritmo a nível médio utilizando música e robótica: uma abordagem lúdica	XIX Workshop sobre Educação em Computação	2011	Artigo
ALG12 [19]	Despertando o interesse pela ciência da computação: práticas na educação básica	International Conference on Engineering and Computer Education	2013	Artigo
ALG13 [20]	Prototipação rápida de aplicação interativa - uma experiência no domínio educacional	International Conference on Engineering and Computer Education	2013	Artigo
ALG14 [21]	APIN: uma ferramenta para aprendizagem de lógicas e estímulo do raciocínio e da habilidade de resolução de problemas em um contexto computacional no ensino médio	XIX Workshop sobre Educação em Computação	2011	Artigo
ALG15 [22]	Um ambiente de programação pascal para ensino de matemática ensino de ciência da computação na educação básica: experiências, desafios e possibilidades	I Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica	2010	Artigo
ALG16 [23]	O pensamento computacional no ensino médio: uma abordagem Blended-Learning	XXI Workshop sobre Educação em Computação	2013	Artigo
ALG17 [24]	Medida de habilidade em programação funcional via modelagem de Rasch com validação dicotômica	Doutorado de Engenharia Elétrica da Univ. Fed. Uberlândia	2012	Tese
ALG18 [25]	O papel do professor e do aluno frente ao uso de software de geometria interativa: iGeom	Boletim de Educação Matemática	2013	Artigo
ALG19	Robótica como meio de promoção da interdisciplinidade no	III Workshop de Robótica	2012	Artigo

[26]	ensino profissionalizante	Educacional		
ALG20 [27]	Implementação de um jogo sério para o ensino de programação para alunos do ensino médio baseado em m-learning	XX Workshop sobre Educação em Computação	2012	Artigo
ALG21 [28]	Ensino de ciência da computação na educação básica: experiências, desafios e possibilidades	XX Workshop sobre Educação em Computação	2012	Artigo

#### 4. ANÁLISE

Com o objetivo de responder as questões de pesquisa estipuladas no planejamento do mapeamento sistemático, os estudos primários foram lidos e analisados.

**QP1:** Existem estudos sobre algoritmo para alunos no ensino médio?

Sim. Foram encontrados estudos que tratam do ensino de algoritmo para alunos do ensino médio.

No Quadro 4 é apresentado a quantidade de estudos selecionados em cada ano. Em 2010, mesmo não fazendo parte de nossa busca, um artigo foi relacionado, pois foi indexado em 2011 pelo Google. Neste quadro é verificado que poucos estudos abordando o ensino-aprendizagem de algoritmo para alunos do ensino médio. Sendo que em 2014 houve uma redução de estudos, que anteriormente vinham mantendo uma tendência de alta.

**Quadro 4 - Quantidade de estudos selecionados em cada ano**

Ano	Quantidade de Estudos
2010	1
2011	4
2012	5
2013	7
2014	4
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>

No Quadro 5, onde é mostrada a quantidade de estudos selecionados por tipo, verifica-se a predominância de estudos do tipo “artigo”.

**Quadro 5** - Quantidade de estudos selecionados por tipo

<b>Tipo</b>	<b>Quantidade de Estudos</b>
Artigo	16
Dissertação	1
Resumo	3
Tese	1
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>

No Quadro 6 é apresentado a quantidade de estudos por locais de publicação. Este quadro favorece a identificação dos principais eventos de onde foram selecionados os estudos.

**Quadro 6** - Quantidade de estudos por locais de publicação

<b>Publicações</b>	<b>Quantidade</b>
Workshop sobre Educação em Computação (WEI)	6
International Conference on Engineering and Computer Education	3
Seminário de Iniciação Científica de Araraquara	3
Workshop sobre ensino de IHC	1
SBGames	1
Workshop de Robótica Educacional	1
Jornada de Atualização em Informática na Educação	1
Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica	1
Boletim de Educação Matemática	1
Boletim Técnico do SENAC	1
Trabalho Mestrado/Doutorado	2
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>

No Quadro 7 encontra-se relacionado os estudos apresentados por cada autor. Este Quadro pode ser útil para identificar os principais autores que estão escrevendo sobre algoritmo no ensino médio.



**Quadro 7** - Estudos selecionados por autor

<b>Autor</b>	
Avila, A.	ALG04
Azevedo, M.A.	ALG20
Barato, J.N.	ALG05
Barcelos, T.S.	ALG06, ALG07, ALG10
Barros, R.P.	ALG08
Brandão, L.O.	ALG18
Bugada, L. S.	ALG03
Costa, G.	ALG10
Da Rocha, F.E.L.	ALG14
Da Silva, A. S. C.	ALG11
Da Silva, C.	ALG20
Da Silva, T. S. C.	ALG11
Da Silva, W.C.	ALG12, ALG21
De França, R.S.	ALG12, ALG13, ALG21
De Melo, J.C. B.	ALG09, ALG11, ALG16
Dias, M. A.	ALG04
Dim, C.A.	ALG14
Do Amaral, H.J.C.	ALG12, ALG13, ALG21
Falcão, E.S.F.	ALG20
Felix, J.L.P.	ALG15
Forigo, F.M.	ALG15
Giacomelli, H. G. T.	ALG01
Gomes, T.C.S	ALG09, ALG16
Goulart, R.F.	ALG17
Isotani, S.	ALG18
Lopes, D.	ALG20
Martins, F.N.	ALG19
Mendes Neto, S.V.	ALG20

Muñoz, R.	ALG07, ALG10
Nöel, R.	ALG10
Oliveira, G.F.	ALG19
Oliveira, H.C.	ALG19
Oliveira, I.	ALG10
Santos, J. S. N.	ALG02
Scaico, P.D.	ALG20
Silveira, I.F.	ALG06, ALG07
Vanni, R. M. P	ALG01, ALG02, ALG03

**QP2:** Quais os principais problemas/motivação que esses estudos apresentaram? independentemente de este aluno seguir, ou não, na área da computação.

No Quadro 8 são apresentados os principais problemas que motivaram os estudos selecionados.

Alguns estudos visam a interdisciplinaridade da computação com outra disciplina (ALG01, ALG02, ALG03, ALG04, ALG06, ALG12, ALG10, ALG14, ALG15, ALG18, ALG19), essa interdisciplinaridade aconteceu principalmente com a disciplina de matemática.

Outros estudos visam incentivar os alunos do ensino médio pela área da computação, construindo o pensamento computacional (ALG06, ALG10, ALG12, ALG16, ALG21). O pensamento computacional vai possibilitar ao aluno adquirir novas habilidades de raciocínio,

Nesses estudos, também foi verificada a preocupação com o processo de ensino-aprendizagem (ALG04, ALG05, ALG07, ALG08, ALG09, ALG11, ALG16, ALG17, ALG20).

**Quadro 8** - Principais Problemas/Motivações encontrados em cada trabalho selecionado

Problemas/Motivação	Trabalhos
Ensinar alunos e professores a utilizarem a lógica de programação em suas disciplinas	ALG01, ALG02, ALG03
Necessidade de melhorar o processo de ensino-aprendizagem de diferentes disciplinas	ALG04
Teoria desvinculada da prática	ALG05
Discutir a relação do conhecimento da Computação com a Matemática Disseminar o pensamento computacional Interdisciplinaridade	ALG06
Demandas específicas para o ensino de IHC no ensino médio (técnico)	ALG07
Carência da educação digital que pode ser fonte de inovação metodológica	ALG08
Desafio de utilizar recursos de dispositivos móveis no processo educacional	ALG09
Falta de interesse pela computação Pensamento computacional	ALG10
Busca de metodologias inovadoras para o ensino de algoritmo devido a dificuldade de abstração apresentada pelos alunos	ALG11
Disseminar o pensamento computacional Interdisciplinaridade	ALG12
Necessidades de ferramentas que ofereçam suporte ao ensino de lógica de programação	ALG13
Necessidade de desenvolver uma base lógica-matemática Interdisciplinaridade	ALG14
Necessidades de novas alternativas de aprendizagem na matemática	ALG15
Necessidade de utilizar aprendizagem significativa no ensino de lógica de programação Disseminar o pensamento computacional	ALG16
Medir a eficiência dos diferentes métodos de ensino	ALG17
Uso da tecnologia no ensino da matemática	ALG18
Necessidade de promover a interdisciplinaridade no ensino profissionalizante	ALG19
Desenvolver habilidades computacionais para alunos do ensino médio	ALG20
Disseminar o pensamento computacional	ALG21

**QP3:** Quais as tecnologias empregadas no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de algoritmo para alunos do ensino médio nesses estudos?

No Quadro 9 são apresentadas as

tecnologias empregadas que auxiliam no processo ensino-aprendizagem.

Ressalta-se nos estudos selecionados o uso da ferramenta Scratch, que permite o ensino de lógica de programação para alunos da

educação básica.

Também foi observada a utilização da robótica para atrair alunos para a área da computação.

A ferramenta App Inventor foi utilizada

nestes trabalhos para contribuir com o alinhamento dos interesses dos alunos em relação às novas tecnologias, entre as quais estão os dispositivos móveis, tablets e principalmente os smartphones

**Quadro 9** - Tecnologias empregadas nos estudos selecionados

<b>Tecnologia</b>	<b>Trabalhos</b>
App Inventor	ALG09, ALG16
Espaço Virtual de Aprendizagem(Redu)	ALG16
Ferramenta Agência Planetária de Inteligência(APIN)	ALG14
Ferramenta Educativa LOOP	ALG13
iGeom	ALG18
Jogo Castelo dos Enigmas	ALG20
Pascalzim	ALG15
Robô Lego Mindstorms nxt	ALG11, ALG19
RoboEduc	ALG08
Scratch	ALG01, ALG02, ALG07, ALG10, ALG12, ALG21
Sistema Tutorial Inteligente Portal Lógica de Programação (STIPLP)	ALG04
Tumblr	ALG16
Vimeo	ALG16

**QP4:** Quais as teorias/técnicas empregadas no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de algoritmo para alunos do ensino médio nesses estudos?

No Quadro 10 são apresentadas as teorias ou técnicas empregadas nos estudos

selecionados neste trabalho.

As teorias de IHC foram utilizadas em três estudos, verificando-se a necessidade de se desenvolver softwares com uma boa interação com o usuário.

As atividades lúdicas e a robótica

educacional estão presentes em três estudos cada uma, pois essas atividades são formas de motivar o aluno a se interessar pela área computacional.

**Quadro 10** - Teorias e técnicas empregadas nos artigos selecionados

<b>Teorias/Técnica</b>	<b>Trabalhos</b>
AlgoRitmo- passo a passo	ALG11
Aprendizagem baseada em problemas	ALG07
Aprendizagem Significativa	ALG14, ALG16
Atividades Lúdicas	ALG03, ALG16, ALG21
Blended-Learning	ALG16
Computação Unplugged	ALG03, ALG21
Construtivismo	ALG14, ALG17
Geometria Interativa	ALG18
IHC	ALG07, ALG10, ALG20
Integração das tecnologias móveis no contexto educativo (mobile-learning)	ALG09, AGL20
Mapeamento da matemática com o pensamento computacional	ALG06
Prototipação	ALG13
Robótica educacional	ALG08, ALG11, , ALG19
Teoria-prática	ALG05
Tradicional / Teoria de Marger	ALG17
Vygostsky	ALG04
Zona de Desenvolvimento Real	ALG04

## 5. CONCLUSÃO

As principais contribuições deste trabalho são as indicações de fontes de informações e de estudos que podem servir de base para novas pesquisas e também pode contribuir com os professores da disciplina de algoritmo na elaboração dos seus planos de ensino.

### 5.1 CONTRIBUIÇÕES

- identificação dos autores que estão pesquisando o ensino de algoritmo para alunos do ensino médio,
- identificação dos eventos que publicam artigos que tratam do ensino de algoritmo para alunos do ensino médio,
- identificação dos principais problemas discutidos pelos estudos que tratam do ensino de algoritmo para alunos do ensino médio,
- identificação das tecnologias empregadas pelos estudos que tratam do ensino de algoritmo para alunos do ensino médio,
- identificação das teorias e técnicas empregadas pelos estudos que tratam do ensino de algoritmo para alunos do ensino médio,
- constatação que existem poucos estudos que abordam o ensino de algoritmo para alunos do ensino médio, e
- estudo de caso da utilização do Google Acadêmico no processo de mapeamento sistemático.

## 6. REFERÊNCIAS

- [1] ASCENCIO, Ana Fernanda G.; CAMPOS, Edilene A. V. **Fundamentos da programação de computadores: algoritmos, Pascal, C/C++ e Java.2.** ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.
- [2] FORBELONE, A. L. V., EBERSPACHER, H. F. **Lógica de Programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados.** São Paulo: Makron Books, 2000.
- [3] KITCHENHAM, B. **Procedures for Performing Systematic Reviews.** Keele UK Keele University, v. 33, n. TR/SE-0401, p. 28, 2004.
- [4] KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering,** 2007.
- [5] CAPES. **Portal de Periódicos CAPES/MEC.** Disponível em: <<http://www.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em: 05.Jan.2015.
- [6] GOOGLE Acadêmico. **Sobre o Google Acadêmico.** Disponível em: <<https://scholar.google.com.br/intl/pt-BR/scholar/about.html/>>. Acesso em: 5 jan. 2015.
- [7] MENDELEY. **Release Notes for Mendeley Desktop v1.13.8.** Disponível em: <[http://www.mendeley.com/release-notes/v1\\_13.8/](http://www.mendeley.com/release-notes/v1_13.8/)>. Acesso em: 5 jan. 2015.
- [8] GIACOMELLI, H.G.T.; VANNI, R.M.P. **Aprendizagem de lógica de programação por alunos de escolas públicas municipais.** 3º Seminário de Iniciação Científica IFSP–Campus Araraquara, 2014, p. 7-8.
- [9] SANTOS, J. S. N.; VANNI, R. M. P. **Projeto de ensino de lógica de programação em escolas públicas municipais de Araraquara.** 3º Seminário de Iniciação Científica IFSP – Campus Araraquara, 2014, p. 8.

- [10] BUGADA, L.S.; VANNI, R.M.P. **Aprendizagem de lógica de programação por alunos do ensino fundamental sem o uso de computador.** 3º Seminário de Iniciação Científica IFSP – Campus Araraquara, 2014, p. 10.
- [11] AVILA, A.; DIAS, M. **Sistemas tutoriais inteligentes em álgebra relacional e banco de dados nos cursos de tecnologia da informação.** Proceedings of International Conference on Engineering and Computer Education, 2013.
- [12] BARATO, J. N. **Saber do trabalho, aprendizagem situada e ensino técnico.** Boletim Técnico SENAC, v. 37, nº 3, 2011, p. 19-29.
- [13] BARCELOS, T.S.; SILVEIRA, I.F. **Pensamento Computacional e Educação Matemática: Relações para o Ensino de Computação na Educação Básica.** XX Workshop sobre Educação em Computação (WEI), 2012.
- [14] BARCELOS, T.S.; MUÑOZ,R.; SILVEIRA,F.S. **IHC no ensino técnico: dois relatos de experiência.** Workshop sobre Ensino de IHC, 2013.
- [15] BARROS, R. **Evolução, avaliação e validação do software roboeduc.** Dissertação de Mestrado em Ciências-UFRN, Natal, RN, 2011.
- [16] GOMES, T.C.S; De MELO, J.C.B. **Mobile Learning: Explorando Possibilidades com o App Inventor no Contexto Educacional.** 3ª. Jornada de Atualização em Informática na Educação(JAIE), 2014, p. 42-69.
- [17] COSTA, G.; BARCELOS, T.S.; MUÑOZ, R.; NÖEL, R.; OLIVEIRA, I. **Construindo jogabilidade: como a percepção dos jogadores afeta o desenvolvimento de jogos em um contexto escolar.** SBGames, 2013, p. 46-55.
- [18] Da SILVA, T. S. C.; Da SILVA, A. S. C.; De MELO, J.C. B. **Ensino de algoritmo a nível médio utilizando música e robótica: uma abordagem lúdica.** XIX Workshop sobre Educação em Computação (WEI), 2011.
- [19] De FRANÇA, R.S.; Da SILVA, W.C.; Do AMARAL, H.J.C. **Despertando o interesse pela ciência da computação: práticas na educação básica.** International Conference on Engineering and Computer Education, 2013, p. 282-286.
- [20] De FRANÇA, R.S.; Do AMARAL, H.J.C. **Prototipação rápida de aplicação interativa - uma experiência no domínio educacional.** International Conference on Engineering and Computer Education, 2013, p. 160-164.
- [21] DIM, C.A.; Da ROCHA, F.E.L. **APIN: uma ferramenta para aprendizagem de lógicas e estímulo do raciocínio e da habilidade de resolução de problemas em um contexto computacional no ensino médio.** XIX Workshop sobre Educação em Computação (WEI), 2011.
- [22] FORIGO, F.M.; FELIX, J.L.P. **Um ambiente de programação pascal para ensino de matemática ensino de ciência da computação na educação básica: experiências, desafios e possibilidades.** I Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica, 2010.
- [23] GOMES, T.C.S.; De MELO, J.C.B. **O pensamento computacional no ensino médio: uma abordagem Blended-Learning.** XXI Workshop sobre Educação em Computação (WEI), 2013, p. 651-660.
- [24] GOULART, R.F. **Medida de habilidade em programação funcional via modelagem de Rasch com validação dicotômica.** Tese de Doutorado em Engenharia Elétrica-UF Uberlândia, Uberlândia, MG, 2012.
- [25] ISOTANI, S.; BRANDÃO, L.O. **O papel do professor e do aluno frente ao uso de software de geometria interativa: iGeom.** Boletim de Educação Matemática (BOLEMA), v. 27, nº 45, 2013, p. 165-192.

[26] MARTINS, F.N.; OLIVEIRA, H.C.; OLIVEIRA, G.F. **Robótica como meio de promoção da interdisciplinariedade no ensino profissionalizante**. III Workshop de Robótica Educacional, 2012.

[27] SCAICO, P.D.; LOPES, D.; AZEVEDO, M.A.; Da SILVA, C.; MENDES NETO, S.V.; FALCÃO, E.S.F. **Implementação de um jogo sério para o ensino de programação para alunos do ensino médio baseado em m-learning**. XX Workshop sobre Educação em Computação (WEI), 2012. G. R. Andrews, F. B. Schneider. Concepts and Notations for Concurrent Programming. *Computing Surveys*. 15(2):3-43, 1983.

[28] De FRANÇA, R.S.; Da SILVA, W.C.; Do AMARAL, H.J.C. **Ensino de ciência da computação na educação básica: experiências, desafios e possibilidades**. XX Workshop sobre Educação em Computação (WEI), 2012.