

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC
CENTRO DE EDUCAÇÃO DO PLANALTO NORTE - CEPLAN
BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

INTERPRETADOR DE ALGORITMOS PORTUGOL EM HTML5

São Bento do Sul, SC

2016

GILBERTO TAVARES

INTERPRETADOR DE ALGORITMOS PORTUGOL EM HTML5

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação

Orientador: Dr. Luiz Cláudio Dalmolin

São Bento do Sul, SC

2016

GILBERTO TAVARES

INTERPRETADOR DE ALGORITMOS PORTUGOL EM HTML5

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação

Banca Examinadora

Orientador:

Dr. Luiz Cláudio Dalmolin
Universidade do Vale do Itajaí

Membros:

(titulação + nome completo)
IES de origem

(titulação + nome completo)
IES de origem

São Bento do Sul SC, 24/11/2016

Dedico este aos meus familiares falecidos:
Meu irmão que sempre apoiou minha formação superior e carreira até oferecendo certa colaboração financeira.
E ainda mais recente meu pai que financiou meu pré ingresso e não pude compartilhar com ele esta conquista.

AGRADECIMENTOS

A minha mãe me apoiou em minha decisão de cursar faculdade em outra cidade. E sempre que possível, mesmo com dificuldade, ajudou como pode com móveis para meu primeiro quarto, algumas compras e mercado e algum dinheiro quando ficava mais crítico. Inclusive isso tudo pode ter sido um dos motivos da decisão dela em vender o imóvel em morávamos.

A toda a família Lischka que me acolheu inicialmente como hóspede na residência do casal Arnaldo e Jacira (prima da minha mãe). Foi também na empresa familiar deles juntos com seus filhos que tive meu primeiro emprego na cidade e me cedido para moradia o quartinho e dependências junto à empresa.

“A maioria dos bons programadores programa não por esperar ser pago ou adulado pelo público, mas porque é divertido programar.” (tradução nossa)

Linus Torvalds

RESUMO

Inicialmente, este projeto inicia-se buscando demonstrar que as disciplinas iniciais relacionadas à algoritmos, dos cursos de tecnologia da informação, que muitas vezes são o primeiro contato do indivíduo com a programação devem unir de maneira adequada uma aprendizagem agradável e de qualidade para manter o interesse, melhorando o aproveitamento em conteúdo e aprimoramento. Desta maneira, com este projeto busca-se viabilizar a implantação de facilitadores para a Linguagem de programação denominada Portugol, da qual já é tratada no âmbito acadêmico, mas que pode ser aprimorada em sua aplicação para o uso na aprendizagem. Num primeiro momento, identificou-se que esta ferramenta de simulação e interpretação de algoritmos faz-se necessária, sendo opção de cada professor a escolha do software que prefira dentre vários disponíveis e assim, com o objetivo de solucionar esse problema, esse trabalho propõe a criação de um interpretador dinâmico, de fácil acesso, com a pseudolinguagem em português entre outras funcionalidades as quais resultam no auxílio aos docentes nas avaliações da disciplina de algoritmos em Portugol, mantendo a coerência e padrão das avaliações. As turmas iniciais nos cursos de Sistemas de Informação e áreas afins possuem muitas vezes mais de 40 alunos, o que pode levar o professor a perder o padrão da correção, correndo o risco de não manter a mesma forma de correção para todos os alunos. Esse sistema poderá ser aplicado nas turmas de iniciação em algoritmos, e mensurado se com sua adoção as notas e aproveitamento obtiveram acréscimo significativo e a subsequente redução do índice de reprovações. Pensando nisto, propõe-se elaboração de um sistema que auxilia a manter uma coerência na correção das avaliações, o qual conta com dois módulos, sendo o Módulo do Professor e o Módulo do Aluno. O professor entra com os enunciados dos algoritmos e as informações mais relevantes a respeito dos mesmos. O acadêmico entra com sua resolução do problema, e o algoritmo será avaliado utilizando compiladores, através do uso da análise léxica, sintática e semântica, e o uso da análise pragmática, integrante da técnica de Inteligência Artificial denominada Processamento de Linguagem Natural. Logo após será gerado um arquivo texto com os erros encontrados, que será avaliado sendo geradas as notas e comentários específicos. O sistema foi implementado para a linguagem de programação Portugol, permitindo ao acadêmico realizar seus exercícios e ter uma avaliação a respeito dos mesmos, bem como ao professor uma visão de como os acadêmicos estão se saindo em sua disciplina.

Palavras-chaves: lógica da programação, algoritmos, portugol, interpretador, html5.

ABSTRACT

Key-words: programming logic, algorithms, portugol, interpreter, html5.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CSS	Hyper Text Markup Language
HTML	Hyper Text Markup Language
UNESA	Universidade Estácio de Sá

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	OBJETIVOS DO TRABALHO	11
1.1.1	Objetivo Geral	11
1.1.2	Objetivos Específicos	11
1.2	JUSTIFICATIVA DO TRABALHO	11
1.3	ESTRUTURA DO TRABALHO	12
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1	ENSINO APRENDIZAGEM DE ALGORITMOS EM PORTUGOL	13
2.1.1	O Ensino de Algoritmos	14
	REFERÊNCIAS	17

1 INTRODUÇÃO

A base da programação é ensinar máquina a realizar determinada tarefa. Para isso pode-se dizer que independente do paradigma utilizado no processo de desenvolvimento ele envolve algoritmos.

Algoritmos podem não necessariamente serem computacionais, já que são um conjunto de passos finitos. Analogias simplistas são os ingredientes e modo de preparo de uma receita ou interiores para uma tarefa do cotidiano como a troca de um pneu furado em um automóvel.

Porém se tratando de computação deve ter maior exatidão seguindo uma linguagem pois diferente do ser humano uma máquina não é tão interpretativa. Desconsideradas aqui inteligências artificiais que são desenvolvidas por algoritmos para terem comportamento de compreensão humana. Isto pode ser analogamente algo como não entender idioma estrangeiro e as instruções estarem nesta linguagem. Porém em informática isso tem que ser mais especificado com palavras ou caracteres predeterminados de início e fim, de blocos, repetições, etc.

Sendo o berço mais popular da informática os Estados Unidos da América e seus criadores em muitos casos dessa origem ou de países com mesmo idioma as primeiras linguagens de computação e a maioria delas são em inglês.

Isso muda quando falamos do Portugal que possui variações, mas resumidamente sua origem vem como uma tradução de uma linguagem de programação simples e comum com seus termos em nosso idioma nativo no Brasil, pela nossa colonização portuguesa.

Tendo como foco o aprendizado de algoritmos para uma boa fundamentação de futuros programados ou profissionais da área, e muitas vezes a facilidade com o inglês não é algo comum nosso país, a linguagem em Portugal de torna um artifício vantajoso.

O que se propõe aqui em ter ferramenta de aprendizado composta de editor de texto para a escrita dos algoritmos e visualizador do resultado dos mesmo. E que não seja necessária instalação, seja facilmente acessível como qualquer outra página web em computadores ou dispositivos móveis e mesmo assim permaneça acessível mesmo sem conexão disponível com a internet.

Este projeto visa demonstrar que um novo interpretador para a pseudolinguagem Portugal, que tem o propósito de facilitar o estudo da lógica de programação vem ao encontro como solução para muitas dificuldades atuais no âmbito de aprendizagem acadêmica. Para tal, seguiu-se a ideia de implementar este interpretador, onde haverá a preocupação em desenvolvê-lo seu protótipo em dois módulos: Interpretador e Interface Homem-Máquina além de sugerir um Sistema de Informação para o Professor. Essa ferramenta é um interpretador para a pseudolinguagem Portugal, gratuito e com uma interface adequada.

1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO

1.1.1 Objetivo Geral

Apresentar o conceito de ferramenta computadorizada para se tornar referência em criação, edição, visualização e interpretação de algoritmos em pseudolinguagem, como alternativa às existentes. Sendo seu diferencial o acesso a partir de navegadores Web por ser em HTML5. Inclusive acessível quando uma conexão com a internet esteja indisponível.

1.1.2 Objetivos Específicos

Visando atingir o objetivo geral em sua totalidade lista-se a seguir objetivos específicos de modo sucinto:

- Desenvolver o protótipo, sendo seu código fonte aberto e disponível para que outros possam manter, ampliar e evoluir a aplicação;
- Fazê-lo compatível com sintaxe UAL e mínimo produto viável para as primeiras lições de ensino aprendizagem;
- Permitir o acesso via navegadores web modernos, sem necessidade de instalações complementares;
- Aplicar aprimoramentos introduzidos na versão 5 do HTML (*HyperText Markup Language*) para uso sem conexão com a internet.

1.2 JUSTIFICATIVA DO TRABALHO

Praticar em *software* à abstração em papel auxilia e muito no processo de ensino e aprendizagem, em algoritmos além do pensamento lógico por etapas já pode ser desenvolvido e descrito para o repasse a um computador. “O Aprendizado de algoritmos não é uma tarefa muito fácil, só se consegue através de muitos exercícios” (LOPES; GARCIA, 2002).

Para esse ensino é essencial conhecer dois conceitos principais lógica de programação e algoritmos. Primeiramente é apresentado um paralelo de situações do cotidiano com algoritmos, ao efetuar comparações de instruções passo a passo realizadas diariamente, como fritar um ovo ou trocar um pneu de automóvel. A seguir inicia-se a aplicação de linguagem estruturada em português para descrição dos algoritmos. Em alguns casos, utiliza-se de linguagens em inglês, mo por exemplo, Pascal. Há professores que preferem usar pseudo linguagem em português somente “em papel”, iniciando a codificação diretamente em linguagem C. Tem-se inclusive, também “em papel”, de analisar e interpretar os passos do algoritmo para saber quais serão os valores em memória e a saída na tela.

Simultaneamente, com a prática escrita, sem software específico, pode-se simular os mesmos algoritmos em interpretador ou compilador. Sendo em um interpretador sua construção dividida em partes, cada uma com uma função específica. Geralmente identifica-se: o analisador léxico, o analisador sintático, o analisador semântico, e o resultado de saída. Caso seja um compilador há, ao invés de resultado de saída, o gerador de código, que transforma o programa em linguagem de máquina composta de 0s e 1s (DELAMARO, 2004).

Ao utilizar um programa em navegador via Internet, fazendo com que seja desnecessário instalar e utilizar sempre o mesmo computador, objetiva-se que os exercícios serão resolvidos com maior facilidade. Também é importante que as mensagens de erro sejam claras, e em português já que torna mais acessível a leitura para quem ainda não possui facilidade com a língua inglesa.

A criação do protótipo desse sistema é o ponto principal desse trabalho, pois os objetivo é substituir *softwares* que vêm sendo utilizados atualmente por um prático, atual, acessível e com o código disponível para que possa ser corrigido e melhorado.

Nesse protótipo busca-se eliminar algumas deficiências que existem em ferramentas similares, pois essas podem fazer com que o seu uso seja desgastante e desanimador. Além de propor a inclusão de funcionalidades que poderiam estar disponíveis, as quais são encontradas por exemplo em Ambientes Integrados de Programação, comumente utilizada em outras linguagens.

Inclusive há caso em que a ferramenta inicialmente utilizada não é capaz de executar alguns algoritmos mais avançados. E isto leva a necessidade do uso de outro software na mesma disciplina até com possivelmente uma nova linguagem (por exemplo a linguagem de programação C ou C++), devido a está necessidade alguns educadores optam por esta sendo a única ferramenta utilizada, ignorando linguagem Portugal.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

No presente trabalho apresentar-se-á a forma de desenvolvimento do primeiro módulo, o interpretador, a interface com o usuário e diretrizes para a execução do módulo restante que não será executado, e que poderão ser ampliados a partir desta base de estudo e conhecimentos aplicados no presente projeto.

O restante do projeto está organizado da seguinte forma: no capítulo 2 é relatada a forma como foi idealizado o desenvolvimento da ferramenta proposta; no capítulo 3 descreve-se como o módulo interpretador está sendo desenvolvido; nos capítulos 4 e 5 são apresentadas as diretrizes que serão seguidas para os desenvolvimentos dos módulos Interface Homem-Máquina e sugestão de Sistema de Informação para o Professor, respectivamente; no capítulo 5 são apresentados as considerações finais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ENSINO APRENDIZAGEM DE ALGORITMOS EM PORTUGOL

Portugol é uma pseudo linguagem algorítmica muito utilizada na descrição de algoritmos, destaca-se por usar comandos em português, facilitando o aprendizado da lógica de programação, e desta forma habituando o iniciante com o formalismo da programação (ESMIN, 1998).

Segundo MANZANO e OLIVEIRA (2005), o portugol pode ser classificado como uma técnica narrativa denominada de pseudocódigo, ou conhecida também por português estruturado. Baseia-se em uma PDL - *Program Design Language* (Linguagem de Projeto de Programação), sendo que sua forma original de escrita é conhecida como inglês estruturado, muito parecida com a notação da linguagem PASCAL.

Ainda segundo MANZANO e OLIVEIRA (2005), o portugol é usado como referência genérica para uma linguagem de projeto de programação, e tem por finalidade mostrar uma notação para elaboração de algoritmos, que será usada na definição, criação e desenvolvimento de uma linguagem computacional e sua documentação.

A representação de algoritmos em portugol, conforme ESMIN (1998), é rica em detalhes, como a definição dos tipos das variáveis usadas no algoritmo, encontrando muita aceitação por se assemelhar em demasia à forma em que são escritos os programas.

Comparando este processo aos fluxogramas destaca-se uma vantagem, visto que segundo MANZANO e OLIVEIRA (2005), é mais fácil escrever que desenhar (na grande maioria dos casos), e a codificação acaba se tornando uma simples transcrição de palavras chave. Corroborando ESMIN (1998) aponta o fato do Portugol ser uma linguagem simples e permitir o detalhamento dos algoritmos. A tradução de um algoritmo em Portugol para um programa computacional através de uma linguagem de programação fácil e clara, o que facilita muito o ensino/aprendizagem da própria linguagem de programação. Outro destaque, é o fato de a passagem para qualquer linguagem de programação ser quase imediata, bastando ao aluno saber as palavras reservadas da respectiva linguagem de programação.

ESMIN (1998) salienta que o inconveniente dos algoritmos é o fato de não poderem ser executados no computador, pois o iniciante precisa imaginar a sua execução, e essa tarefa não é fácil. SOUZA et al. (2000) apresenta outros problemas, tais como a influência da linguagem de programação utilizada no momento da definição do algoritmo e o fato de não haver utilização de recursos visuais, o que deixa de estimular um fator importante no aprendizado dos alunos, que é a visão.

2.1.1 O Ensino de Algoritmos

O ensino de Algoritmos, em cursos de Computação, tem por objetivo ordenar o pensamento do aluno, fazendo com que o mesmo aprenda a pensar na mesma sequência lógica utilizada pelo computador. A importância dessa disciplina será percebida mais tarde, quando o aluno iniciar o aprendizado em linguagens de programação e precisar ordenar os passos para resolução de um problema, repassando-os ao computador, sob forma de comandos (MIRANDA, 2004).

Conforme BROOKSHEAR (2000), o algoritmo é uma codificação do raciocínio necessário para resolver determinado problema, e essa capacidade torna possível a construção de máquinas com comportamento inteligente – sendo essa inteligência moldada através de software, o que torna a disciplina de algoritmos essencial ao campo de Computação. O próximo passo seria representar o algoritmo desenvolvido de uma forma apropriada ao entendimento da máquina ou do aluno, através de comandos compreensíveis e sem ambiguidade, ou seja, transportá-lo a uma linguagem de programação.

GIRAFFA et al. (2003) coloca que o objetivo da disciplina de algoritmos é o aluno desenvolver habilidades cognitivas que permitam que o mesmo aprenda a resolver problemas, utilizando-se do computador como ferramenta. Os professores, seguindo o raciocínio de GIRAFFA et al. (2003), devem se preocupar com fatores como as diferentes formas de resolução de um mesmo problema, e os diferentes estilos cognitivos de um aluno. De acordo com GARDNER (1994 apud DOMINGUES, 2003), cada ser humano possui um conjunto inato de competências intelectuais humanas chamadas de Inteligências Múltiplas. Dentre estas inteligências, existe a classificada como Lógico Matemática, chamada também de raciocínio científico ou indutivo, que é a inteligência mais desenvolvida ou potencialmente mais desenvolvida nos alunos dos cursos de Computação. GIRAFFA et al. (2003) ainda destaca que o tipo de inteligência predominante em um indivíduo não irá padronizar seu raciocínio ou a forma que o mesmo resolve problemas.

O professor da disciplina de algoritmos, de acordo com GIRAFFA et al. (2003), deve conduzir a disciplina de forma que o próprio aluno descubra seu estilo de raciocínio e forma de solução de problemas, auxiliando o aluno a modelar sua solução em forma de algoritmo. Conforme MENEZES e NOBRE (2002), o professor da disciplina de algoritmos vivencia algumas dificuldades durante o processo de aprendizagem, destacando-se:

- reconhecer as habilidades inatas de seus alunos no processo de ensino;
- apresentar diferenciadas técnicas para solução dos problemas;
- trabalhar a capacidade do aluno de buscar soluções e escolha da estrutura a ser utilizada; e
- promover a cooperação e colaboração entre os alunos.

Outro problema seria a dificuldade dos alunos em abstrair do problema o que se deseja.

Normalmente, na disciplina de algoritmos, é dada a teoria, logo após exemplos e exercícios referentes ao tema abordado. Estes exercícios normalmente são constituídos de uma parte textual, situando o aluno no problema. A grande dificuldade encontrada é abstrair deste texto o que se deseja, mais especificamente, as entradas, o processamento e a saída (MIRANDA, 2004).

CASTRO e JÚNIOR (2002) salienta que a abordagem tradicional, que é o curso baseado na programação imperativa, tem trazido sérios problemas aos alunos que nunca programaram. Esta abordagem faz com que o aluno comece a pensar um problema passo a passo, e isto não é o que é feito no dia a dia. KOLIVER et al. (2004) coloca que o despreparo da maior parte dos estudantes em questão de enfrentar uma disciplina que pretende auxiliá-los no desenvolvimento de soluções para problemas genéricos, em passos e de maneira lógica, é um dos fatores para os altos índices de desistência e reprovação.

KOLIVER et al. (2004) informa que outro fator que causa dificuldade aos professores é a heterogeneidade do público. Alguns acadêmicos possuem uma engenhosidade superior nata, o que faz com que possuam uma facilidade natural para a elaboração de soluções algorítmicas para problemas. Isso faz com que os instrutores tenham problemas em questão de definição do programa da disciplina e grau de complexidade dos problemas propostos.

Dando sequência aos problemas encontrados, normalmente os professores utilizam no ensino de algoritmos a pseudolinguagem Portugol, complementada pelo fluxograma (até parte da disciplina). Parte dos alunos sentem dificuldades em compreender estas estruturas. Conseguem analisar o problema, retirar dele as entradas, processamento e saídas solicitadas, mas no momento de transportar para a pseudolinguagem, sentem dificuldade em compreender de que forma isso deve ser feito (MIRANDA, 2004).

Outro ponto interessante para ser analisado é a forma como os estudantes chegam ao terceiro grau, conforme informa KOLIVER et al. (2004). Os calouros normalmente chegam carregando vícios oriundos de práticas mecanicistas frequentes nos primeiro e segundo graus, que acostuma o estudante a realizar aplicações de fórmulas matemáticas sem realizar qualquer tipo de análise do problema. Desta forma, o acadêmico entra na universidade sem conhecer um método geral de resolução de problemas. Isto faz com que muitos professores da disciplina possuam uma expectativa equivocada relativa ao conhecimento do aluno, esperando que o mesmo possua habilidades para análise e resolução de problemas. A ausência de disciplinas no ensino secundário que abordem a lógica também é um fator determinante para os problemas encontrados. Mesmo aplicando a lógica no dia a dia, grande parte dos estudantes possuem problemas ao aplicá-la de forma satisfatória na construção de soluções algorítmicas sem os princípios básicos que a norteiam.

Por ser uma disciplina inicial, e uma disciplina com um grau de dificuldade grande para os alunos que não conseguem se adaptar à forma de pensamento passo a passo, muitas vezes o professor sente dificuldades, durante as aulas, de avaliar qual é o problema encontrado pelos alunos. Normalmente as turmas de algoritmos são turmas grandes, e a maior parte dos alunos

não evidenciam de forma verbal os problemas encontrados. Essas dúvidas somente se tornam claras durante a aplicação de uma prova ou mesmo de exercícios válidos como nota (MIRANDA, 2004).

Pode-se também citar, como problema, a questão da correção de provas e exercícios que o professor aplica aos alunos. Como citado anteriormente, normalmente as turmas da disciplina de Algoritmos são turmas grandes, primeiro por ser uma disciplina ministrada no primeiro período - portanto, todos os alunos que ingressam através do vestibular matriculam-se nela -, pelo alto índice de reprovação. Ao corrigir provas de algoritmos, o professor deve levar em consideração que cada aluno resolve problemas de formas diferentes, portanto, um mesmo problema pode possuir diversos caminhos de resolução, e avaliar todos os problemas um a um, estabelecendo um padrão para a correção. Mas devido a grande quantidade de provas a serem corrigidas o professor, involuntariamente, poderá alterar a forma de avaliação de um aluno para outro (MIRANDA, 2004).

Apesar dos problemas citados anteriormente, a disciplina de algoritmos, baseada em Portugol e fluxograma, ainda é ministrada na grande maioria dos cursos de Computação, pois através dela o aluno consegue ter embasamento para aprender diversas linguagens de programação. A disciplina de algoritmos em si ensina o aluno a compreender um problema, definir sua resolução e aplicar esta resolução no formato da pseudo linguagem. Na grande maioria das vezes, juntamente ao ensino de Algoritmos é ensinado aos acadêmicos alguma linguagem de programação, normalmente C ou Pascal. Com o algoritmo elaborado, torna-se mais fácil o desenvolvimento do programa, pois a parte essencial, a parte lógica do problema, já está resolvida. Portanto, o aluno deve somente transferir a resolução para a linguagem de programação (MIRANDA, 2004).

REFERÊNCIAS

BROOKSHEAR, J. G. **Ciência da Computação: Uma Visão Abrangente**. Porto Alegre: Bookman, 2000.

CASTRO, T. H. C.; JÚNIOR, A. N. C. Utilizando programação funcional em disciplinas introdutórias de computação. In: **X Workshop sobre Educação em Computação - XXII Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Computação na Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC**. Florianópolis: Anais do XXII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2002.

DELAMARO, M. E. **Como Construir um Compilador Utilizando Ferramentas Java**. São Paulo: Novatec, 2004. Disponível em: <<http://conteudo.icmc.usp.br/pessoas/delamaro/SlidesCompiladores/CompiladoresFinal.pdf>>.

DOMINGUES, M. J. C. d. S. Estimulando as inteligências múltiplas através da realidade virtual. Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis, 2003.

ESMIN, A. A. A. Portugol/plus : Uma ferramenta de apoio ao ensino da lógica de programação baseado no portugol. In: **IV Congresso Ibero-americano de Informática Educativa**. [s.n.], 1998. Disponível em: <http://www.niee.ufrgs.br/eventos/RIBIE/1998/pdf/com_pos_dem/118.pdf>.

GARDNER, H. **Estruturas da mente: a Teoria das Múltiplas Inteligências**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

GIRAFFA, L. M. M.; MARCZAK, S. S.; ALMEIDA, G. C. O ensino de algoritmos e programação mediado por um ambiente na web. Anais do XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Campinas, SP: UNICAMP, Campinas, IV, p. 19–28, 2003. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wei/2003/003.pdf>>.

KOLIVER, C.; DORNELES, R. V.; CASA, M. E. Das (muitas) dúvidas e (poucas) certezas do ensino de algoritmos. In: **XXIV Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Computação na Universidade Federal da Bahia**. Salvador: Anais do XXIV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2004.

LOPES, A.; GARCIA, G. **Introdução à programação**. Rio de Janeiro: Campus-Elsevier, 2002.

MANZANO, J. A. N. G.; OLIVEIRA, J. F. d. **Algoritmos - Lógica para Desenvolvimento de Programação de Computadores**. 4. ed. São Paulo: Editora Érica Ltda, 2005.

MENEZES, C. S.; NOBRE, I. A. M. Um ambiente cooperativo para apoio a cursos de introdução a programação. In: **X Workshop sobre Educação em Computação - XXII Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Computação na Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC**. Florianópolis: Anais do XXII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2002.

MIRANDA, E. M. **Ferramenta de Apoio à Correção de Algoritmos propostos utilizando Processamento de Linguagem Natural**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, 2004.

SOUZA, E. M. S. et al. Um novo enfoque para o processo ensino-aprendizagem de algoritmos em cursos de graduação. Anais do I Simpósio Catarinense de Computação, Itajaí, v. 1, p. 80–88, ago 2000.