



DESENVOLVIMENTO DE UM MATERIAL DIDÁTICO INTERATIVO NO ENSINO DA LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO PYTHON

MARIA EDUARDA FAVERSANI FURTADO - dudaffurtado@gmail.com
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC

NATÁLIA PEREIRA ZANONI - natizanoni@gmail.com
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC

ANTONIO CEZAR BORNIA, DR. – cezar.bornia@gmail.com
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC

RICARDO FARIA GIGLIO, DR. – rgiglio@gmail.com
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC

Área: 10. EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Sub-Área: 10.1 – ESTUDO DO ENSINO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Resumo: O trabalho constitui num relato sobre o desenvolvimento de material didático interativo da linguagem de programação Python a ser utilizado nos cursos de Engenharia de Produção de uma Universidade Federal, bem como em um mini-curso voltado à comunidade acadêmica em geral. Para isso, foi feito um estudo sobre o ensino de linguagem de programação no ensino superior e as dificuldades referentes a esse contexto e, com isso, inferiu-se, no decorrer do trabalho, ambientes de programação mais eficientes e metodologias de abordagem que reduzem as dificuldades inerentes ao conteúdo referido. Assim, o trabalho perpassa por novas perspectivas sobre o ensino da linguagem de programação no ensino superior ao desenvolver um material didático sobre a sintaxe básica da linguagem de programação Python.

Palavras-chaves: PYTHON; PROGRAMAÇÃO; INFORMÁTICA; MATERIAL DIDÁTICO.

DEVELOPMENT OF AN INTERACTIVE MATERIAL IN THE TEACHING OF THE PYTHON PROGRAMMING LANGUAGE

Abstract: *This article is a report on the development of an interactive courseware for the Python programming language to be used on the courses of industrial engineering of a federal university, as well as in a mini course for the academic community as a whole. For that a study was developed about the teaching of a programming language in undergraduate study and the obstacles that were observed in this context. With that, it was found, in the development of the article, most efficient environments and the method of approach that reduces the difficulties intrinsic to the referred course. Therefore, the article brings to light new perspectives on the teaching of programming languages in undergraduate study by developing a courseware on the basic syntax of the Python programming language.*

Keywords: PYTHON, PROGRAMMING, COMPUTING, COURSEWARE.

1. Introdução

O avanço da informática ocasionou impacto em todo o mundo, evidente nas atividades econômicas e produtivas, inclusive na perspectiva de diversos profissionais e, consequentemente, na formação destes. De Almeida (2000) salienta a oportunidade da criação, a partir de testes e hipóteses realizados pelos computadores, de um mundo abstrato que introduz diferentes formas de atuação e de interação entre as pessoas e, portanto, considera a informática essencial na formação dos mesmos. A autora também descreve os estudos da informática na educação como uma rede dinâmica de temas que inter-relacionam entre si, sendo fundamental para a unificação dos conhecimentos, tornando, assim, o ensino da informática elementar na formação dos profissionais de inúmeras áreas de atuação.

Apesar da importância do ensino e da aprendizagem da informática na formação profissional, observa-se uma dificuldade na assimilação dos conceitos das disciplinas de programação por parte dos alunos. Caspersen (2007) ressalta as altas taxas de reprovação relacionadas às disciplinas introdutórias de programação, retratando o ensino da programação como um dos grandes desafios da área da educação.

Diante deste contexto e da escassez do acesso à informação e de materiais didáticos que facilitem o aprendizado da linguagem de programação Python, o objetivo do trabalho consistiu na elaboração de um material didático e interativo que auxilie o estudante no aprendizado de uma linguagem de programação e, posteriormente, na criação de um curso, a partir do material criado, para a graduação em Engenharia de Produção de uma Universidade Federal.

O artigo está estruturado em quatro seções, além desta primeira: i) dificuldades no aprendizado de linguagem de programação no ensino superior, onde é apresentada uma revisão da literatura; ii) procedimentos metodológicos, onde são apresentadas as etapas realizadas do trabalho; iii) desenvolvimento, onde se discorre a respeito da criação do material e do curso e iv) resultados e considerações finais.

2. Dificuldades no aprendizado de linguagem de programação no ensino superior

O avanço da tecnologia determinou uma nova maneira de viver em todos os sentidos, inclusive gerando novas perspectivas para diversas áreas profissionais, além de possibilitar o uso diferentes ferramentas para resolução de problemas, que é um importante componente em cursos de engenharias. Dentro deste contexto, Sachs (2000) observa que os países do mundo

se dividem em três grupos - aqueles que desenvolvem tecnologia, os que a absorvem e os excluídos - enfatizando que, sem o acesso à tecnologia e à informação, o país estará fadado a uma armadilha de pobreza. Dessa maneira, torna-se imprescindível o ensino da tecnologia de computação em cursos superiores, de forma que essas competências fundamentais sejam desenvolvidas nas novas gerações de profissionais.

Além disso, segundo Flores (2002), a informática representa um complemento de conteúdos curriculares, que deveria facilitar o processo de ensino e aprendizagem e possibilitar a aquisição de novos conhecimentos, visando o desenvolvimento integral do indivíduo. Logo, a informática pode ser vista como um componente essencial na formação completa dos futuros profissionais.

De acordo com Silva e Borba (2008), no que tange a didática no ensino superior, percebe-se, por parte do corpo docente das Universidades, uma preocupação muito maior com pesquisa do que com ensino. Ainda conforme Silva e Borba (2008), isso corrobora a ideia de que até recentemente não havia preocupação das autoridades educacionais com a preparação dos professores de ensino superior e subentendia-se que, quanto melhor pesquisador fosse, mais competente professor seria. Sob esse prisma, os autores ainda afirmam que a crença de que o ensino implica necessariamente na aprendizagem está muito generalizada.

Sob esse prisma, ainda, um obstáculo à didática está atrelado à leitura no contexto acadêmico, que representa, segundo Cabral e Tavares (2005), o maior foco de dificuldades, interferindo diretamente no processo de aprendizagem. Uma vez que o linguajar nesse contexto se apresenta de forma rígida e complexa, além de compreender o conteúdo, o aluno precisar perpassar a barreira da própria linguagem. Nesse mesmo escopo, a sociologia aborda o assunto de um ponto de vista mais amplo, considerando o conhecimento alvo de suspeita e privilégio, o qual aplica a linguagem própria de forma ininteligível para o “ser humano comum” e, assim, ao mesmo tempo que favorece o intelecto de uns, coíbe o acesso por parte de outros (DEMO, 2000) .

Como constatado por Silva e Borba (2008), dado que os docentes focam em desenvolverem-se como pesquisadores, em detrimento ao seu papel enquanto educadores, a adaptação dos materiais didáticos, visando a facilitar o entendimento por parte dos alunos, acaba por não acontecer. Nessa perspectiva, a linguagem rebuscada, comum à academia, persiste, desencorajando o estudante no processo de conhecimento dessa outra linguagem: a de programação.

Apesar da importância da computação no ensino superior, o universo das linguagens de programação é, na maioria das vezes, abstrato e complexo para os alunos. Conforme Pereira Júnior e Rapkiewicz (2004), existem certas dificuldades ao se tratar do aprendizado dos conceitos envolvidos em programação por parte dos estudantes. Um dos motivos é que o aprendizado em computação requer o emprego da lógica de programação, uma área de maior grau de dificuldade, que exige maior esforço. Esse fator torna o ambiente de aprendizado desmotivador, gerando, segundo o autor, grandes índices de evasão e reprovação nas disciplinas introdutórias de computação. Nesse sentido, Buzin (2001) ressalta essa complexidade de ensino:

A computação não é como a física básica, onde a intuição e a facilidade de manipulação algébrica podem garantir um bom desempenho, mas é eminentemente abstrata e as consequências das concepções errôneas são imediatamente expostas. Isso é muito mais evidenciado nos iniciantes do que naqueles que já conseguiram avançar no curso, e pode-se considerar como um forte fator desestimulante, que irá requerer muita perseverança do aluno para superar esta formidável dificuldade.

(BUZIN, P. F. W. K, 2001)

Silva e Costa (2005) garantem ainda que, no ensino dessa área, se economiza tempo quando o material didático é virtual, evitando o uso do quadro negro, assim, esse tempo podendo ser direcionado a uma melhor explicação do conteúdo. Além disso, o caráter virtual do material lhe confere livre acesso para consultas futuras – “a tendência em abstrair detalhes, com o passar do tempo, sempre leva a dúvidas e estas a novas pesquisas em estruturas básicas ora aprendidas” (SILVA E COSTA, 2005). Os autores também levantam a importância da interatividade do material, sugerindo o uso de produtos de *software* educacionais que enfatizem a animação gráfica, uma vez que isso facilita o processo de aprendizagem, junto a questões-desafio, que estimulam a agilidade e a criatividade na solução de problemas.

Além disso, observa-se que, em disciplinas que envolvem o aprendizado de lógica de programação, existe uma certa falta de interesse entre os alunos. Almeida et al. (2002) associam este fator ao grande volume de conceitos abstratos adicionados às características próprias das linguagens e do ambiente de programação, um conjunto repleto de informações novas que tende a atrapalhar na elaboração da lógica de programação. Dessa forma, percebe-se a introdução do aluno em um universo diferente, permeado de um ambiente novo com características próprias, e que requer dos estudantes um grande nível de esforço lógico para seu aprendizado adequado. Logo, as dificuldades no processo de aprendizado de linguagens de programação devem ser levadas em consideração, uma vez que se exige do aluno a adaptação imediata ao ambiente de programação, juntamente com a rápida compreensão da lógica por traz dele.

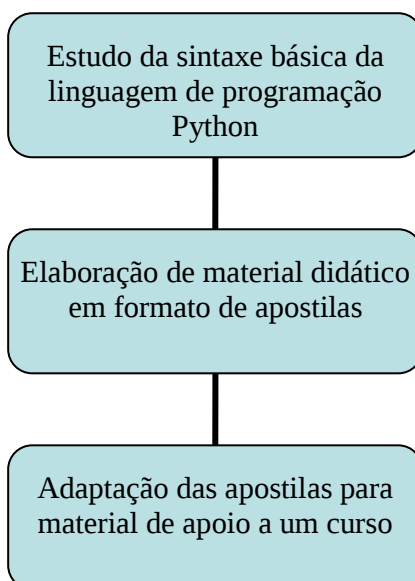
Inferir-se, pois, que o método de ensino utilizado em disciplinas introdutórias à computação é de extrema importância e deveria ser abordado através de estratégias e ferramentas de ensino que auxiliem o entendimento dos estudantes. Uma boa proposta para ensino-aprendizado é o desenvolvimento de ambientes colaborativos e inteligentes que, através da execução e visualização de resultados, facilite o processo de compreensão do aluno (PEREIRA JÚNIOR e RAPKIEWICZ, 2004).

3. Procedimentos metodológicos

O presente estudo caracteriza-se como aplicado, objetivando a elaboração de um material direcionado ao aprendizado de uma linguagem de programação de forma didática e interativa. Trata-se de uma pesquisa exploratória, considerando a escolha do embasamento bibliográfico para a exposição do problema em questão.

O trabalho consistiu no estudo da linguagem de programação Python e na elaboração de material e curso sobre a linguagem Python para a graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina e para a comunidade. Percebendo a importância da linguagem de programação na formação dos estudantes do ensino superior e, ainda, observando as dificuldades ligadas ao processo de aprendizado das linguagens, somado ao pouco conteúdo dedicado ao ensino destas a iniciantes, os autores sentiram a necessidade de facilitar o acesso à informação e aprendizado desta linguagem de programação através da elaboração de um material adequado para o aprendizado da linguagem de programação Python para iniciantes, seguindo as etapas apresentadas na Figura 1.

FIGURA 1 – Etapas do trabalho.



Definido o objetivo do trabalho e o problema em questão, inicialmente, foi realizado um estudo específico da sintaxe básica de Python a partir de materiais disponibilizados pelo professor da disciplina Informática para Engenharia de Produção e de conteúdos buscados em outras fontes virtuais, ao mesmo tempo foram elaboradas apostilas com o conteúdo estudado e dirigido pelo orientador. Em momento posterior, foi realizada a revisão das apostilas e a criação do material para o curso da sintaxe básica da linguagem de programação Python, baseado nas apostilas elaboradas anteriormente. Finalmente, os integrantes do trabalho realizaram o curso de sintaxe básica do Python para os alunos da graduação da universidade e disponibilizaram as apostilas criadas para a comunidade.

4. Desenvolvimento

A partir da observação da disciplina Informática para Engenharia de Produção para a graduação do curso de Engenharia de Produção da UFSC, foi constatada, pelo professor e pelos integrantes da pesquisa, a dificuldade dos alunos em absorverem os conceitos e da lógica por trás da linguagem de programação, tópico de estudos da disciplina.

Visto a importância do aprendizado e enfoque da informática nos cursos de ensino superior, foi verificada a relevância da aprendizagem de uma linguagem de programação no curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Assim, o objetivo dos autores foi auxiliar o aprendizado de uma linguagem de programação, criando um material didático e interativo, que minimizasse a abstração dos conceitos da lógica de programação e que estimulasse o aprendizado da linguagem, através da abordagem dos tópicos com linguagem diferenciada e explicação detalhada de conceitos básicos utilizados, que, muitas vezes, são desprezados na explicação de conceitos maiores.

A linguagem de programação escolhida para o foco dos estudos do trabalho foi a linguagem Python, que, além de demonstrar eficiência e qualidade nas entregas, foi considerada simples e intuitiva para o aprendizado de iniciantes e, também, era a linguagem utilizada pelo professor nas aulas de informática.

Após a definição da linguagem de programação, foi estabelecida a elaboração do material no ambiente de programação *Colaboratory*, uma ferramenta de nuvem hospedada pelo *Google Drive*, criada essencialmente para gerar um suporte para a educação em computação e tecnologia. Esse ambiente de programação foi escolhido pela facilidade de acesso, disponível gratuitamente para qualquer usuário do *Google Drive*, sem a necessidade de baixar nenhum programa para utilizá-lo, além de ser um ambiente que dispõe de células

que interpretam códigos na linguagem de programação Python uma a cada vez, o que o torna interativo e facilita ao usuário o entendimento do que está sendo feito em cada célula.

Para a elaboração do material, a primeira etapa foi a inicialização dos estudos específicos da linguagem Python, a qual foi acompanhada de encontros semanais com o professor, que auxiliou no aprendizado dos conceitos e da estrutura da linguagem. Como base para os estudos, foi utilizado um material fornecido pelo professor utilizado para ministrar suas aulas de Informática para Engenharia de Produção, que continha uma sequência de conteúdos utilizada como base para os estudos e elaboração das apostilas.

O material utilizado como base para os estudos estava disponível no idioma inglês, o que representava mais uma dificuldade para o aprendizado dos estudantes dessa disciplina, além de apresentar diversos conteúdos sem uma explicação detalhada dos conceitos e dos códigos apresentados. Portanto, foi necessária a busca de outros materiais sobre a linguagem Python, o que se tornou uma dificuldade para o aprendizado e para a elaboração do material para os integrantes do trabalho. Observou-se escassez de materiais completos e didáticos para o aprendizado dessa linguagem, já que na internet grande parte do conteúdo disponível não tinha o acesso gratuito ou se encontrava em outro idioma, além da maioria dos materiais disponíveis exigirem um nível maior de entendimento de alguma linguagem de programação para o entendimento dos mesmos.

Em paralelos aos estudos, realizou-se a elaboração das apostilas, que foram desenvolvidas objetivando o entendimento completo de todos os conceitos abordados. Para isso, foi usada uma abordagem simples e direta, distanciando-se de abordagens rebuscadas e de abordagens complexas que exigiriam conhecimento prévio do estudante; desse modo, o intuito foi evitar que a abordagem do material se tornasse um empecilho para o aprendizado do conteúdo que, por si só, exige grandes níveis de atenção e cognição do aluno.

Além da escolha da abordagem diferenciada, durante a elaboração do material, optou-se por evidenciar o aspecto visual do mesmo, considerando que o enfoque visual das informações essenciais pode auxiliar no entendimento do conteúdo como um todo, a partir do direcionamento do foco nos conceitos mais importantes. Assim, foi definida a utilização, na ferramenta *Colaboratory*, de células de texto com opção de letras coloridas e diferenciadas, a fim de organizar o raciocínio necessário pelo estudante, direcionando-o para o entendimento essencial do conteúdo. Desta forma, a explicação do conteúdo torna-se prática e objetiva, realçando o objetivo da aprendizagem em cada parte do material, não excluindo conceitos

fundamentais para o aprendizado, nem conteúdos mais avançados para desenvolver a curiosidade do leitor.

O ambiente *Colaboratory*, escolhido para a montagem do material, além de proporcionar a facilidade de acesso, demonstrou ser um excelente meio para a criação de um material interativo, possibilitando ao leitor observar os comandos da linguagem Python sendo realizados durante sua leitura.

A partir dessa ferramenta interativa, foi possível explorar a didática do material que, apesar de ser essencial para facilitar o aprendizado, é pouco utilizada no meio acadêmico universitário, principalmente ao se tratar no ensino de linguagens de programação.

Neste sentido, os autores buscaram utilizar uma abordagem das explicações e dos exemplos que se adaptasse a forma de pensar do estudante, já que, por meio das células de código, o próprio leitor pode verificar e comprovar o que está redigido nas explicações e exemplos. Assim, foram utilizadas perguntas, respondidas pelas células de código, e testes a serem realizados pelo leitor nas mesmas células, a fim de instigar a curiosidade e as dúvidas do leitor, estimulando o aprendizado e aproximando o leitor do conteúdo apresentado.

Ao final da elaboração do material, realizou-se uma revisão das apostilas, verificando a ortografia, a funcionalidade dos códigos, as marcações coloridas e todo o trabalho feito. Em sequência, foi discutida a possibilidade da construção de um curso a partir do material elaborado para a graduação da Universidade Federal e comunidade. Uma preocupação dos autores para a construção do curso foi a exposição do conteúdo gerado de uma maneira alternativa às apostilas, em que houvesse um facilitador ou mediador no aprendizado da linguagem.

Para tanto, foi estabelecido que todo o conteúdo abordado nas apostilas seria apresentado no curso. Observando a oportunidade que o ambiente *Colaboratory*, interativo, visual e acessível, gerou no aprendizado da linguagem Python, os autores reconheceram que o uso do mesmo seria pertinente ao curso. Dessa forma, o material criado anteriormente foi adaptado e direcionado para o formato de um curso, em que o ministrante iria desempenhar o papel de facilitador da informação, guiando a explicação dos tópicos, e o material do curso, usado no *Colaboratory*, auxiliaria na absorção e entendimento do conteúdo, evidenciando as proposições e demonstrando os resultados de forma interativa e visual. Assim, o que se deu foi o desenvolvimento de um material que suprimiu os textos explicativos da apostila, transformando-os em tópicos, de forma a facilitar a linha de raciocínio do ministrante do curso, enquanto os códigos exemplificativos foram, da mesma forma, suprimidos, para serem

construídos durante o curso, em conjunto com os participantes, chegando, por fim, ao conteúdo equivalente ao da apostila.

O curso contou com a participação de 34 acadêmicos – abrangindo, além da Engenharia de Produção, cursos como Administração, Arquitetura e Urbanismo e outras 5 engenharias – e 1 mestrando. A busca pelo curso foi grande, chegando a formar uma lista de espera de mais de 10 pessoas, depois de as vagas serem preenchidas, demonstrando que a linguagem de programação Python, bem como outras formas de aprendê-la, têm gerado demanda no ambiente da Universidade.

5. Resultados e considerações finais

O presente trabalho propôs o desenvolvimento de um material didático voltado ao ensino da linguagem de programação Python, dada a escassez de literatura voltada a esse objetivo e a importância da programação na conjuntura atual de formação profissional. A elaboração do material, por sua vez, trouxe consigo algumas problemáticas inerentes ao ensino nessa área, relacionadas a fatores que vão desde o linguajar utilizado para garantir o entendimento por parte do aluno até o ambiente de programação propício para a melhor compreensão.

Uma vez identificadas essas questões, inferiu-se que as melhores abordagens seriam um linguajar direcionado ao aprendiz, que deixa de lado o português rebuscado e impessoal e de fato conversa com o leitor, antecipando suas dúvidas e sanando-as; já sobre o ambiente de programação, a solução encontrada foi a ferramenta *Colaboratory*, que permite uma programação ativa, onde os códigos podem ser pré-escritos pelos autores e testados de forma interativa pelos estudantes.

A realização do curso, cujo material teve por base as apostilas desenvolvidas, durou dez horas, divididas em três noites consecutivas com a presença de 35 participantes. Os ministrantes foram os próprios alunos de graduação autores do material, que puderam colocar-se na posição de professor e constatar a importância do contato com o aluno no momento de ensinar a matéria. Outro fator que pôde ser ressaltado foi o layout das carteiras em sala: elas foram colocadas duas a duas, fazendo com que os alunos sentassem em duplas e pudessem ajudar uns aos outros no decorrer do curso, tirando eventuais e pontuais dúvidas, o que foi bastante proveitoso e pode ser inferido desse trabalho e replicado nas disciplinas de linguagens de programação. Ao fim do curso, aplicou-se um questionário de avaliação em que 28 dos 35 participantes responderam, avaliando alguns itens do curso de 0 a 5, dentre eles

nota geral, quantidade de conteúdo e qualidade de conteúdo, que receberam respectivamente 4,32; 4,38 e 4,48. Dessa forma, pode-se perceber que o curso atingiu as expectativas.

Apesar dos resultados positivos no curso ministrado, não se pôde constatar os resultados referentes a sua utilização na disciplina de Informática para Engenharia de Produção, cujo professor foi o responsável por constatar a demanda do referido material. Isso se deu porque à altura em que o material foi finalizado, o semestre já estava acabando e, desde então, Python não têm sido utilizado nessa disciplina. Todavia, o retorno por parte do professor orientador do trabalho foi positivo.

Referências

- SACHS, J. (2000) *O mapa da exclusão tecnológica*. Jornal do Brasil, Rio de Janeiro, 16 jun. 2000
- CASPERSEN, M. E. *Educating Novices in the Skills of Programming*. 2007. 323 DAIMI Aarhus University
- DE ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. *ProInfo: informática e formação de professores*. Ministério da Educação, Secretaria de Educação a Distância, 2000.
- FLORES, Angelita Marçal - *A Informática na Educação: Uma Perspectiva Pedagógica* – monografia- Universidade do Sul de Santa Catarina 1996 -
<http://www.hipernet.ufsc.br/foruns/aprender/docs/monogr.htm> (nov/2002)
- Pereira Júnior, J. C., Rapkiewicz, C. E. (2004) *O Processo de Ensino-Aprendizagem de Fundamentos de Programação: Uma Visão Crítica da Pesquisa no Brasil*. WEI, I : 2004 nov. 19-21 : Vitória - ES, Rio das Ostras – RJ.
- ALMEIDA, E. S., COSTA, E. B., BRAGA, J. D. H., SILVA, K. S., PAES, R. B. e ALMEIDA, A. A. M. (2002). AMBAP: *Um Ambiente de Apoio ao Aprendizado de Programação*. In X Workshop sobre Educação em Computação, Florianópolis. Anais do WEI 2002/ SBC2002.
- CABRAL, Ana Paula; TAVARES, José. *Leitura/compreensão, escrita e sucesso acadêmico: um estudo de diagnóstico em quatro universidades portuguesas*. Psicol. esc. educ., Campinas , v. 9, n. 2, p. 203-213, dez. 2005 . Disponível em
<http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572005000200003>. acessos em 07 jun. 2019.
- Buzin, P. F. W. K. *A epistemologia da Ciência da Computação: Desafio do Ensino dessa Ciência*. Revista de Educação, Ciência e Cultura, v. 6, nº 2. Centro Universitário La Salle. Canoas, RS, Brasil, 2001. Disponível em:
<https://biblioteca.unilasalle.edu.br/docs_online/artigos/revista_la_salle/Aguardando_liberacao_direitos_autorais/2001_v6_n2/2001_V6_n2-pfwkbuzin.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2019.
- Santos, R. P. e Costa, H. A. X. TBC-AED: *Um Software Gráfico para Apresentação de Algoritmos e Estruturas de Dados aos Iniciantes em Computação e Informática*. I Congresso de Computação do Sul do Mato Grosso (COMPSULMT' 2005). Rondonópolis, MT, Brasil.
- SILVA, R. N.; BORBA, E. O. *A importância da didática no ensino superior*. [Cuiabá]: [s.n.], [2008?]. Disponível em:
<<http://www.ice.edu.br/TNX/storage/webdisco/2011/11/10/outros/75a110bfebd8a88954e5f511ca9bdf8c.pdf>>. Acesso em 05 jun. 2019.
- DEMO, P. 2001. *Conhecimento e Aprendizagem na Nova Mídia*. Editora Plano, Brasília