

CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAC : Santo Amaro

Paulo Ricardo Cechelero Villa

A Aprendizagem Baseada em Problemas Visando o Ensino de Algoritmos para o
Técnico em Informática

São Paulo/SP

2018

Paulo Ricardo Cechelero Villa

A Aprendizagem Baseada em Problemas Visando o Ensino de Algoritmos para o Técnico em Informática

Trabalho de conclusão de curso apresentado como exigência parcial para aprovação na disciplina: Trabalho de Conclusão de Curso II, no curso de pós-graduação, e especialização em Docência do Ensino Técnico.

Professora mediadora: Maria Salete da Costa

São Paulo/SP

2018

Elaborada pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do Centro Universitário Senac São Paulo com dados fornecidos pelo autor(a).

Villa, Paulo Ricardo Cechelero

A Aprendizagem Baseada em Problemas Visando o Ensino de Algoritmos para o Técnico em Informática / Paulo Ricardo Cechelero Villa - São Paulo (SP), 2018.

18 f.:

Mediador(a): Maria Salete da Costa

Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação em Docência do Ensino Técnico) - Centro Universitário Senac, São Paulo, 2018.

1. Algoritmos. 2. Aprendizagem Baseada em Problemas. 3. Plano de Trabalho Docente. I. Costa, Maria Salete da (Mediad.) II. Título

Resumo

Nos dias atuais, com a farta acessibilidade aos meios digitais, o pensamento algoritmo já é recepcionado como uma nova área do conhecimento, sendo ensinado desde os níveis elementares em países da Europa. Porém, no Brasil, por ser tradicionalmente iniciado o ensino de algoritmos nos níveis técnicos e superiores da área de informática, os índices de reprovação mostram-se elevados durante o primeiro contato do aluno com a matéria. Verifica-se que o formato de ensino comumente utilizado são aulas expositivas e resolução de exercícios. Todavia, diante das dificuldades encontradas no nível de ensino técnico/profissional, a proposta de um plano de trabalho que utilize a abordagem da Aprendizagem Baseada em Problemas pode ser interessante para o desenvolvimento de discentes focados nas competências do século XXI. Este trabalho apresenta um plano de trabalho docente focado no uso da aprendizagem baseada em problemas, buscando promover um melhor desenvolvimento das competências do pensamento algorítmico em um futuro profissional técnico em informática, quando comparado ao método expositivo e dialogado. O trabalho é desenvolvido baseado em pesquisa bibliográfica exploratória de caráter qualitativo, através da leitura e interpretação de artigos publicados em revistas e congressos da área de Educação, bem como dissertações de mestrado, livros, entre outros documentos importantes e relevantes para a pesquisa.

Palavras-chave: 1. Algoritmos. 2. Aprendizagem Baseada em Problemas. 3. Plano de Trabalho Docente.

Abstract

Nowadays, with a lot of accessibility to digital media, the algorithm thinking is accepted as a new knowledge area, being taught from elementary levels in European countries. However, in Brazil, the teaching of algorithms begins at the technical and higher levels of the computer science area, redering high failure rates due to the student's first contact with the subject. It is verified that the teaching format commonly used are expository classes and exercise resolution. However, given the difficulties encountered in the level of technical/professional education, the proposal of a work plan that uses the Problem-Based Learning approach may be interesting for the development of 21st century competency-focused learners. This work presents a teaching work plan focused on the use of Problem-Based Learning, aiming to promote a better development of the skills of algorithmic thinking in a future professional in computer technology, when compared to the expository and dialogued method. The work is developed based on exploratory bibliographic research of a qualitative nature, through the reading and interpretation of articles published in journals and congresses in the area of Education, as well as master's dissertations, books, among other important and relevant documents for the research.

Keywords: 1. Algorithms. 2. Problem-Based Learning. 3. Teaching Work Plan.

Sumário

Introdução.....	7
Capítulo 1 – Referencial Teórico.....	10
Capítulo 2 – Plano de Trabalho Docente.....	12
Considerações Finais.....	16
Referências.....	17

Introdução

A programação de computadores refere-se ao uso de uma linguagem de computação específica para desencadear as instruções de um dispositivo a ser executado. O processo e os conceitos da lógica (conhecidos como lógica de algoritmos), quando implementados por meio de código, trazem serviços digitais para a vida e são válidos para todas as linguagens de programação.

Algoritmos constituem uma sequência de instruções bem definidas que, ao serem executadas da mesma forma, geram um mesmo resultado. Um algoritmo não necessariamente implica em um programa de computador, mas sim os passos para que se possa criar tal programa utilizando uma linguagem de programação.

Nos dias atuais, com a farta acessibilidade aos meios digitais, o pensamento algoritmo já é recepcionado como uma nova área do conhecimento, sendo ensinado desde os níveis elementares em países da Europa. Porém, no Brasil, por ser tradicionalmente iniciado o ensino de algoritmos nos níveis técnicos e superiores da área de informática, os índices de reprovação mostram-se elevados durante o primeiro contato do aluno com a matéria.

Verifica-se que o formato de ensino comumente utilizado são aulas expositivas e resolução de exercícios. Todavia, diante das dificuldades encontradas no nível de ensino técnico/profissional, a proposta de um plano de trabalho que utilize a abordagem da Aprendizagem Baseada em Problemas pode ser interessante para o desenvolvimento de discentes focados nas competências do século XXI.

Ademais, a habilidade de resolução de problemas utilizando algoritmos é considerada um diferencial entre os profissionais da área de Técnico em Informática. Portanto, este trabalho tem como tema “A aplicação da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) no ensino de algoritmos na formação técnica em informática”.

O estudo será focado no uso da pedagogia centrada no estudante, denominada Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), de forma a desenvolver no discente as competências de raciocínio lógico e desenvolvimento de algoritmos de forma plena. O curso em questão é o Técnico em Informática, de caráter

presencial. Desta forma, o problema é o questionamento de como o uso da aprendizagem baseada em problemas pode promover um melhor desenvolvimento das competências do pensamento algorítmico em um futuro profissional técnico em informática, quando comparado ao método expositivo e dialogado?

Como objetivo geral deste trabalho, almeja-se a elaboração de um plano de trabalho docente, para a disciplina de algoritmos, com ênfase no uso da aprendizagem baseada em problemas, para o curso de Técnico em Informática.

Os objetivos específicos são:

- Propor, por meio de um plano de trabalho docente, a inclusão da aprendizagem baseada em problemas no conteúdo da disciplina de algoritmos.
- Estabelecer atividades com estratégias que habilitem o Técnico em Informática para agir de forma competente e ágil na resolução de problemas computacionais através de algoritmos.
- Contribuir para a formação completa do Técnico em Informática.

São duas as hipóteses que se espera analisar. Primeiro, se o domínio da competência de resolução de problemas computacionais utilizando algoritmos torna o aluno do técnico em informática mais preparado para sua prática profissional. A aprendizagem baseada em problemas pode prover esse domínio. E se a utilização da aprendizagem baseada em problemas desenvolve um profissional com maior habilidade para trabalhar em projetos de software colaborativos e multidisciplinaridades.

A metodologia que será utilizada irá se basear em pesquisa bibliográfica exploratória de caráter qualitativo, através da leitura e interpretação de artigos publicados em revistas e congressos da área de Educação, bem como dissertações de mestrado, livros, entre outros documentos importantes e relevantes para a pesquisa.

A prática através da ABP pode levar os estudantes a experimentarem incertezas, como por exemplo, sobre o quê e quanto estudar. Ao trabalhar essas incertezas eles desenvolvem uma maior tolerância, que os torna menos avessos àquelas percebidas em outros ambientes. Essa condição de incerteza deve levar à reflexão e busca de conhecimento para a tomada de decisão (BALLESTER et al., 2000).

Desta forma, entendemos que o uso da ABP, inserida no plano de trabalho docente, pode colaborar com a formação completa do profissional técnico em informática.

O restante deste trabalho está dividido da seguinte forma: no capítulo 1 é apresentado o referencial teórico utilizado, no Capítulo 2 o plano de trabalho docente é apresentado em detalhes, e por fim as Considerações Finais são discutidas.

Capítulo 1 – Referencial Teórico

O ABP surgiu nas Faculdades de Medicina da Universidade de McMaster, no Canadá (BARROWS, 1996) e depois restou propagado para outras faculdades. O método é utilizado outras áreas do saber, sendo progressivamente adotado em Faculdades de Arquitetura, Engenharia, Direito, Negócios, etc (PEIXOTO et al., 2006). Aprendizagem Baseada em Problemas é uma estratégia educacional, centrada no aluno, que o ajuda a desenvolver o raciocínio e a comunicação. (DOS SANTOS, 2007).

Na concepção de Barrows (1996), a ABP representa um método de aprendizagem que usa como base a utilização de problemas como ponto de partida para a aquisição e integração de novos conhecimentos. A aprendizagem é centrada no aluno, sendo os professores facilitadores do processo de produção do conhecimento. Nesse processo, os problemas são um estímulo para a aprendizagem e para o desenvolvimento das habilidades de resolução.

Souza e Dourado (2015) apresentam a ABP como método didático inovador com:

“Assim, trabalhar com problemas reais, por meio da ABP, supõe deixar de lado, a ideia de que aprender significa memorizar conceitos transmitidos de manuais didáticos. Consiste, sim, em processar as informações adquiridas por meio da pesquisa, acrescentando novas compreensões significativas, para a ampliação do conhecimento investigado.” (SOUZA e DOURADO, 2015).

Muito embora promissora, a adoção do ABP em cursos de computação é baixa (DUTRA, 2002; RIBEIRO et al., 2004), inclusive em cursos realizados no exterior (BEAUMONT et al., 2004). Igualmente, é difícil encontrar essa abordagem nos cursos de ensino técnico.

A competência do domínio de algoritmos é essencial para um profissional Técnico em Informática. Lahtinen (2005) aponta que a compreensão da estrutura da linguagem de programação e de sua sintaxe, é uma das dificuldades que os estudantes encontram na aprendizagem de técnicas de programação. Sevella et al.

(2013) apresenta como dificuldades que os estudantes novatos em programação enfrentam: a construção do código, encontrar erros no código, a compreensão dos erros durante a execução do programa, entre outros fatores. Acrescenta-se, ainda, que o nível de abstração, bem como a necessidade de domínio sobre outras áreas, podem ser aspectos que dificultam o processo de ensino-aprendizagem (VIEGAS, 2015).

Conforme consta na caracterização da matéria de programação, trata-se de uma atividade voltada à solução de problemas (AZEREDO, 2000). Nesse sentido, ela está relacionada com uma variada gama de outras atividades como especificação, projeto, validação, modelagem e estruturação de programas e dados, utilizando as linguagens de programação como ferramentas.

Na literatura pesquisada sobre ABP, existe um consenso sobre suas características básicas. É possível notar uma tendência que a ABP promove a aquisição de conhecimentos, o desenvolvimento de habilidades, de competências e atitudes em todo processo de aprendizagem, além de favorecer a aplicação de seus princípios em outros contextos da vida do aluno. Desta forma, a ABP apresenta-se como um modelo didático que promove uma aprendizagem integrada e contextualizada.

Para a aplicar o ABP, é comumente usado a aplicação dos sete passos do referencial de Maastricht (DEELMAN e HOEBERIGS, 2009). Podem ser encontradas diferentes sugestões de autores na literatura, devendo ser interpretadas como guia e não como modelo único a ser seguido. Os sete passos são: 1. Conhecimento da situação-problema; 2. Delimitação do problema; 3. Discussão do problema; 4. Aprofundar nas hipóteses; 5. Formulação dos objetivos de aprendizagem; 6. Estudo autônomo; 7. Compartilhamento e integração dos conhecimentos.

Capítulo 2 – Plano de Trabalho Docente

Para descrever o plano de trabalho docente, devemos esclarecer os termos planejamento e plano. O planejamento busca nortear o trabalho didático a ser realizado e o plano é um dos resultados. Dentre as diversas funções do planejamento, este deve estar organizado de forma que evite ao docente a improvisação e rotina. Outro ponto importante é a inclusão de conteúdos e métodos considerando as exigências da realidade social (LIBÂNEO, 2013). Derivado do planejamento, o plano deve seguir uma sequência lógica, demonstrando os passos necessários para alcançar os objetivos.

Um plano de trabalho apresenta objetivos e tarefas para um ano ou semestre, com formato sequencial contendo unidades e seus respectivos objetivos específicos, conteúdo e desenvolvimento metodológico. No caso específico deste trabalho, o foco será no uso da ABP.

A abordagem ABP utiliza a avaliação formativa, mas para entender este tipo de avaliação é necessário assimilar as noções de avaliações diagnóstica e somativa, de forma a ter um contexto mais amplo da importância do ato de avaliar. A avaliação diagnóstica (ou prognóstica) tem a função de mensurar o conhecimento do indivíduo antes de iniciar um curso, sendo este o momento considerado ideal para sua aplicação.

Em contrapartida, na avaliação somativa, o conhecimento é medido em etapas, durante determinado período de tempo (dois meses, seis meses, um ano, etc). Ao final do período, a soma das avaliações (trabalhos e/ou provas) é usada para aprovar ou reprovar o estudante naquele conteúdo. De fato, essa talvez seja a principal forma de avaliação utilizada no Brasil, nos níveis de ensino fundamental e médio, e embora possa mensurar melhor o conhecimento, conforme Luckesi (2011), é também uma forma de avaliação diagnóstica, uma vez que apresenta um “estado” de conhecimento do aluno no momento da aplicação da avaliação.

Por fim, a avaliação formativa é descrita de forma completa por Mello (2017):

“A avaliação formativa é uma avaliação ao longo do processo para a formação consistente da aprendizagem. Trata-se de uma abordagem que está sempre em movimento, sofrendo ajustes constantes conforme o conteúdo o trabalhado, o perfil dos alunos que atendem ao curso, a duração do curso e o próprio perfil do educador responsável, entre outros aspectos.” (MELLO, 2017)

A avaliação formativa é considerada um processo completo, preocupado com o aprendizado do aluno para o aluno. Esta parte de três indagações básicas (“Onde o aluno quer chegar?”; “Onde o aluno está no momento?;” e “Como chegar onde deseja?”) para traçar as estratégias de como realizar a avaliação. Sobre este resultado, aplicam-se quatro estratégias-chave, cada uma pensada individualmente, mas que, em conjunto, formam a avaliação.

A primeira estratégia-chave são as rubricas, as quais possuem a função de apresentar aos alunos a forma como serão avaliados, discutindo e motivando-os de forma constante durante o processo de aprendizado. Após, deve-se utilizar de perguntas para instigar o processo de pensamento e verificar se os alunos estão alinhados com os objetivos do aprendizado, estratégia essa conhecida como rotinas do pensamento.

A terceira estratégia é o processo de *feedback*, que tem a função de dar um retorno ao aluno no momento correto. Este tempo deve ser cuidadosamente pensado para não ser muito cedo, de modo a permitir que o aluno desenvolva o seu aprendizado. Por fim, a autorregulação, quando empregada como estratégia, busca instigar o estudante na busca ao aprendizado e pode ser concretizada por meio de autoavaliação ou avaliação em pares.

Desta forma, o plano de trabalho docente desenvolvido, aplica a metodologia de ABP, com foco na avaliação formativa através das seguintes etapas: apresentação e discussão do problema; definição das questões de aprendizagem relacionadas ao problema; exploração das questões de aprendizagem e integração de novos conhecimentos ao contexto; avaliação do processo.

A seguir é apresentado o plano de trabalho docente.

Plano de trabalho docente

INSTITUIÇÃO: Instituto Federal do Rio Grande do Sul – Campus Veranópolis

CURSO: Técnico em Informática

DISCIPLINA: Algoritmos e Programação

CARGA HORÁRIA: 80h

SEMESTRE: 1

PROFESSOR RESPONSÁVEL: Paulo Ricardo Cechelero Villa

EMENTA: Desenvolver o conhecimento sobre Álgebra booleana. Proposições. Operações Lógicas sobre Proposições. Apresentando as características da programação estruturada e desenvolvimento de algoritmos através de divisão modular e refinamentos sucessivos. Introdução ao desenvolvimento de programas através do uso de: tipos de dados, cadeias de caracteres, estruturas de controle de seleção e repetição, vetores, matrizes, funções.

OBJETIVO: Dar ao aluno as noções sobre algoritmos e suas formas de representação (algoritmos sequenciais, com seleção, com repetição, com acumuladores), vetores e matrizes. Programação com linguagem de programação estruturada.

UNIDADE	OBJETIVOS / COMPETÊNCIAS	CONTEÚDO	ESTRATÉGIAS	AVALIAÇÃO	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
I	Apresentar fundamentos teóricos sobre computação e informática, identificar processos e situações cotidianas permeadas pelas ações destes agentes.	Álgebra booleana. Proposições. Operações Lógicas sobre Proposições. Representação e linguagens de algoritmos.	Apresentação do conteúdo com pesquisa contextualizadora online. Relacionar os conteúdos com situações-problema do cotidiano. Debate sobre solução de jogos (Torre de Hanói; Jesuítas e Canibais; Lobo, Bode e Alfafa) usando o pensamento algorítmico.	Avaliação formativa. Critérios: participação nas atividades, apresentação de soluções para os problemas, desenvolvimento de códigos usando a linguagem algorítmica. Discussão em grupos sobre as formas de solução para os problemas propostos.	MEDINA;FERTIG. Algoritmos e Programação - Teoria e Prática. Novatec. 2005 LOPES, A.; GARCIA, G. Introdução à Programação: 500 Algoritmos Resolvidos. Campus. 2002

II	Desenvolvimento da lógica computacional através de resolução de problemas com natureza puramente sequencial, relacionando com situações do cotidiano.	Algoritmos Sequenciais, Entrada e Saída de dados no computador, Armazenamento de informação.	<p>Problematização usando exemplos de cálculos computacionais (média aritmética das notas de um aluno; cálculo de área de diferentes figuras geométricas)</p> <p>Pesquisa online buscando algoritmos puramente sequenciais.</p> <p>Uso do referencial de Maastrich para solução dos problemas propostos</p>	<p>Avaliação formativa.</p> <p>Critérios: solução dos problemas usando algoritmos, observação da lógica sequencial do problema, participação e entrega das atividades.</p> <p>Correção de algoritmos em pares, acompanhamento do desenvolvimento dos problemas e fornecimento de feedback.</p>	<p>MANZANO, J.A. ; OLIVEIRA, J.F.. Estudo Dirigido de Algoritmos. 11. Érica. 2007</p> <p>FEOLILOFF, P. Algoritmos em Linguagem C. Campus. 2009</p>
III	Expansão do pensamento computacional, com problemáticas do mundo do trabalho, para solucionar problemas de computacionais com estruturas complexas de seleção e repetição.	Algoritmos de Seleção e Repetição, Tipos de dados complexos, Algoritmos de busca e ordenação.	<p>Pesquisa online sobre formas de representação de dados complexos em computadores.</p> <p>Análise e confecção de resumo sobre o problema de busca de dados em estruturas regulares.</p> <p>Implementação de busca e ordenação para resolução de problemas (bubblesort, selectionsort, insertionsort).</p>	<p>Avaliação formativa.</p> <p>Critérios: executar pesquisa conforme apresentado, elaboração de resumo, implementação correta dos algoritmos propostos.</p> <p>Apresentação das soluções e comparação de tempos de execução entre grupos, feedback nas implementações e discussão sobre otimização.</p>	

Considerações Finais

O uso de algoritmos e o desenvolvimento do pensamento computacional são requisitos para qualquer profissional na área de informática que pretende se destacar no mundo do trabalho. Diversas são as dificuldades no processo ensino-aprendizagem de tal matéria uma vez que o formato de ensino mais utilizado se mantém através de aulas expositivas e resolução de exercícios. Muito embora se acredita que os docentes desta área devem estar sempre atualizados para lidar com as novas gerações de discentes conectados, pouco é feito para inovar no processo pedagógico e abordagem de ensino.

Este trabalho apresentou uma revisão bibliográfica relacionada ao ensino de algoritmos no nível técnico da área de informática e suas principais dificuldades. A literatura mostra que podemos melhorar o processo ensino-aprendizagem com o uso da metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas. Para isso, um plano de trabalho, com foco na ABP, foi desenvolvido visando os principais pontos no ensino de algoritmos, tentando buscar uma melhoria na abordagem de ensino.

No plano de trabalho, o professor possui orientações para guiar os alunos por meio de problemas do cotidiano, utilizando, para tanto, a avaliação formativa para maximizar o conhecimento adquirido. O principal diferencial pedagógico se encontra no fato de usar a metodologia ABP no nível técnico de ensino, em uma das disciplinas com os maiores índices de reprovação.

Por fim, é esperado o êxito na metodologia de ensino, através do plano de trabalho, uma vez que o ABP se apresenta como alternativa válida para o ensino de atividades, baseado na resolução de problemas focados no mundo do trabalho.

Referências

- AZEREDO, P. A. **Uma proposta de Plano Pedagógico para a Matéria de Programação**. Anais do II Curso: Qualidade de Cursos de Graduação da Área de Computação e Informática (WEI 2000). Editora Universitária Champagnat.
- BALLESTER, D. A. P. et al. **Avaliação de um programa de capacitação em saúde mental para médicos dos serviços básicos de saúde**. 2000.
- BARROWS, Howard S. **Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview**. New Directions for Teaching and Learning. 1996 (68): 3–12. doi:10.1002/tl.37219966804.
- BEAUMONT, C.; SACKVILLE, A.; CHENG, C. S.. **Identifying Good Practice in the use of PBL to teach computing**. Italics E-journal, Ddd, p. 11-19. 10 jan. 2004.
- DEELMAN, A.; HOEBERIGS, B. **A ABP no contexto da Universidade de Maastricht**. Em: ARAÚJO, U. F.; SASTRE, G. (orgs.) Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino Superior. São Paulo: Summus, 2009. p.79-100.
- DUTRA, R. L. de S. AAERO. **Ambiente de Aprendizado para o Ensino de Redes de Computadores Orientado a Problemas**. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Instituto de Informatica, Ufrgs, Porto Alegre, 2002.
- LAHTINEN, E.; ALA-MUTKA, K.; JÄRVINEN, H.-M. **A study of the difficulties of novice programmers**. Proceedings of the 10th annual SIGCSE conference on Innovation and technology in computer science education - ITiCSE '05, 2005.
- LIBÂNEO, José C. **O Planejamento Escolar**. Disponível em: <<https://www.aecep.org.br/comunicacao/blogs/o-planejamento-escolar-jose-carlos-libaneo>>, 2013. Acesso em: 28 ago. 2018.
- LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem: componente do ato pedagógico**. São Paulo: Cortez, 2011.
- PEIXOTO, João Paulo; Teixeira, Manuel; Coelho, Dídia; Moreira, Daniela; Mota, Paulo Sérgio, **Estudos de Caso: O Método ABP Caso Home Concept**, Edição Casos do IESF, 2006, Espaço Atlântico
- RIBEIRO, L. R.; ESCRIVÃO FILHO, E.; MIZUKAMI, M.da G. N.. **Uma experiência com a PBL no ensino de engenharia sob a ótica dos alunos**. Revista de Ensino de Engenharia, Brasília, v. 23, n. 1, p.63-71, 2004.
- DOS SANTOS, David Moises Barreto, et al. **Aplicação do método de Aprendizagem Baseada em Problemas no curso de Engenharia da Computação da Universidade Estadual de Feira de Santana**. Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia-COBENGE. 2007.
- SEVELLA, Pranay Kumar; LEE, Young; YANG, Jeong. **Determining The Barriers Faced By Novice Programmers**. INTERNATIONAL JOURNAL OF SOFTWARE ENGINEERING (IJSE), p. 10, 2013.

SOUZA, Samir Cristino de; DOURADO, Luis. **Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): Um Método de Aprendizagem Inovador para o Ensino Educativo**. HOLOS, v. 5, p. 182-200, out. 2015. ISSN 1807-1600. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/2880>>. Acesso em: 19 jun. 2018. doi:<https://doi.org/10.15628/holos.2015.2880>

VIEGAS, Thaís Ramos. **O uso de compiladores no ensino de algoritmos**. TCC (Especialização em Educação Básica Profissional) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Osório, 2015. Disponível em <<http://pergamum.ifrs.edu.br:8080/pergamumweb/vinculos/000030/000030b9.pdf>> Acesso em: 06 março 2018.