

UMA ABORDAGEM DIFERENCIADA NO ENSINO DE ALGORITMOS ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DE UMA LOUSA DIGITAL

A DIFFERENTIATED APPROACH IN THE TEACHING OF ALGORITHMS THROUGH THE USE OF A DIGITAL WHITEBOARD

Walter Priesnitz Filho¹; Ilse Abegg², Eugênio de Oliveira Simonetto³

¹ Universidade Federal de Santa Maria – UFSM / CTISM – Santa Maria / RS – Brasil
walter@redes.ufsm.br

² Universidade Federal de Santa Maria – UFSM / CE – Santa Maria / RS – Brasil
iabegg@mail.ufsm.br

³ Universidade Federal de Santa Maria – UFSM / CTISM – Santa Maria / RS – Brasil
eosimonetto@redes.ufsm.br

Resumo

O ensino de algoritmos e programação de computadores costuma apresentar altos índices de reprovação em função dos altos níveis de abstração necessários, e à complexidade apresentada no desenvolvimento das bases conceituais destas disciplinas. Este artigo apresenta uma estratégia de ensino diferenciada para o ensino de disciplinas de algoritmos. Esta estratégia tem como objetivo facilitar o estabelecimento de relações entre os conhecimentos que os estudantes vão desenvolvendo no decorrer da disciplina com os novos conhecimentos necessários para a conclusão exitosa da mesma tendo a lousa digital como elemento responsável pelo estabelecimento destas relações. A metodologia utilizada no desenvolvimento deste trabalho foi a pesquisa-ação com a aplicação de um instrumento de coleta de dados com questões abertas no final do semestre letivo para verificar os resultados obtidos a partir da aplicação desta estratégia. Após a análise dos questionários, pode-se constatar a eficiência da estratégia proposta em decorrência dos resultados obtidos através da análise das respostas ao questionário aplicado. Foi identificado pelos estudantes, em 100% das respostas, que a estratégia proposta foi agente facilitador no processo de aprendizagem. E a utilização da lousa digital como recurso de promoção desta estratégia foi identificada por mais de 92% dos estudantes também como elemento facilitador deste processo.

Palavras-chave: educação profissional; novas tecnologias; ensino de algoritmos

Abstract

The teaching of algorithms and computer programming often have high failure rates due to high levels of abstraction required and the complexity presented in the development of the conceptual foundations of these disciplines. This article presents a teaching strategy for teaching different disciplines of algorithms. This strategy aims to facilitate the establishment of relations between the knowledge that students will develop during the course with the new knowledge necessary having the digital board as responsible for establishing these relations. The methodology used in developing this study was action research with the application of an instrument to collect data with open questions at the end of the semester to check the results obtained from implementing this strategy. After analyzing the questionnaires, we could confirm the efficiency of the proposed strategy due to the results obtained through the analysis of responses to questionnaire. Was identified by students in 100% of responses, the proposed strategy has been a facilitator in the learning process. And the use of the digital board as a resource to promote this strategy was identified by more than 92% of the students also as a facilitator of this process.

1. Introdução

Algoritmos são estruturas formais para solução genérica de problemas. Eles servem como base para o desenvolvimento dos conhecimentos na área da Computação, principalmente nos aspectos lógicos trabalhados nesta Ciência.

As disciplinas de algoritmos apresentam, geralmente, altos índices de reprovação. Isso, na maioria dos casos, se deve a novas formas de analisar problemas e novos, e mais elevados, níveis de abstração para estudo e solução de problemas. Esta formalização acontece através da utilização do português estruturado, que é um conjunto de palavras/comandos utilizados no sentido de comandar ações a serem executadas pelo computador.

O estudo, e utilização, do português estruturado acontece até o momento em que uma linguagem de programação é iniciado. Esta linguagem serve como instrumento de aplicação dos conhecimentos adquiridos para soluções de problemas através de recursos computacionais. Este novo aprendizado costuma criar mais dificuldades nestas disciplinas, uma vez que ao iniciar o estudo da linguagem de programação o português estruturado deixa de ser utilizado. Fazendo com que sejam construídos, nestas disciplinas, pelo menos três novos conhecimentos com alto grau de dificuldade: algoritmos, português estruturado e uma linguagem de programação.

Este trabalho tem como elemento motivador a seguinte questão: Como o uso de um recurso como a Lousa Digital pode contribuir para a construção dos conhecimentos de algoritmos?

Com o intuito contornar esta situação, este trabalho tem como objetivo de desenvolver uma estratégia para o ensino destas disciplinas de forma que não aconteça essa desvinculação entre os português estruturado e a linguagem de programação a ser estudada. Para isso será necessário propor procedimentos para as práticas em sala de aula, recursos a serem utilizados para criar elementos facilitadores na associação dos conhecimentos desenvolvidos, e, também, uma avaliação dos resultados da aplicação desta forma de ensino.

Este artigo está estruturado da seguinte forma, na seção 2 são apresentadas as bases conceituais para o desenvolvimento deste trabalho, na seção 3 é descrita a metodologia utilizada, a seção 4 apresenta a análise e discussão dos resultados, a seção 5 apresenta as considerações finais, e por fim são listadas as referências utilizadas na elaboração deste trabalho.

2. Desenvolvimento

Conforme descrito anteriormente, o ensino de algoritmos costuma apresentar muitas dificuldades aos alunos. Os índices de reprovação nestas disciplinas costumam ser superiores a 55% (CAMPOS, 2010)(DETERS e outros, 2008) O nível de abstração exigido é muito alto. O rigoroso nível de formalização utilizada nas linguagens de programação também é um elemento gerador de dificuldades para os alunos (Pereira Júnior e outros, 2005). Aliado a isto, a utilização de aulas expositivas com baixos níveis de interação professor-aluno aumenta o nível de dificuldade para que se tenha êxito no desenvolvimento destas disciplinas.

A escola persistindo em paradigmas de ensino focados na escrita e na oralidade, se afastará muito da realidade de seu aluno, que já utiliza a linguagem digital interativa, em recursos tecnológicos, como celulares, em redes sócias, sistemas de mensagens instantâneas, etc. (RUIZ, 2010)

Segundo AMARAL (2003) a relação ensino-aprendizagem deve contemplar essas modificações na realidade social, em que os alunos estão inseridos, visando a criação de novas metodologias mais convincentes e atraentes. Deve-se fazer com que os novos recursos da tecnologia da informação e comunicação contribuam para o pensamento reflexivo e o desenvolvimento do espírito crítico, minimizando as barreiras existentes entre a escola e o mundo exterior, promovendo uma integração consciente e enriquecedora.

Sendo assim a utilização da Lousa Digital surge como recurso que possibilita um nível de interação maior com os conteúdos que estão sendo trabalhados nas aulas das disciplinas de algoritmos.

A lousa digital é uma ferramenta que possibilita interações com um conteúdo visualizado em uma tela, a lousa propriamente dita, via projetor multimídia. Ambos, projetor multimídia e lousa digital, ficam ligados ao computador, conforme ilustrado na Figura 1. As imagens são projetadas em uma tela, e a lousa permite a interação com estas imagens através de um dispositivo indicador, uma caneta específica, como se fosse o *mouse* do computador, assim como visto na Figura 2.

Segundo (RUIZ, 2010) trata-se de uma tecnologia com recursos que podem auxiliar no desenvolvimento de novas metodologias de ensino.

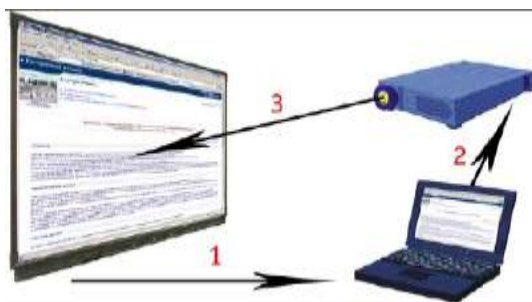


Figura 1: Funcionamento da Lousa Digital
Fonte: RUIZ, 2010

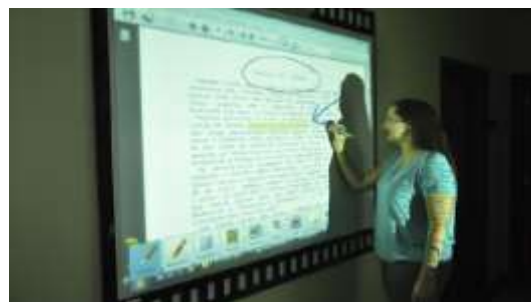


Figura 2: Exemplo de utilização da Lousa Digital
Fonte:
<http://www.digisonic.com.br/images/fotos/big/8.jpg>

Para fazer uso dos recursos disponíveis por uma lousa digital é necessário que seja feita a instalação do *software* de gerenciamento desta lousa. Este sistema disponibiliza os recursos de armazenamento e das interações executadas no decorrer da aula, assim como os recursos de interação propriamente ditos como marcador de texto,

lápiz para escrita, borracha, etc.

Para Pacheco e outros (2007) a aprendizagem se concretiza quando ela é significativa. Os novos conceitos só são aprendidos quando o aluno consegue relacionar as suas experiências anteriores e vivências pessoais.

Com a utilização da lousa digital surge a oportunidade de uma mudança metodológica ao se incorporar uma linguagem, um recurso, interativo ao processo de ensino-aprendizagem (SIMÃO, 2006). Trazendo novas possibilidades no universo das relações criadas pelos estudantes na construção dos conhecimentos trabalhados no desenvolvimento da disciplina através dos recursos disponibilizados pela lousa digital.

3. Metodologia

A pesquisa desenvolvida utilizou como metodologia a investigação-ação, ou pesquisa-ação, que, segundo ELLIOT (1978), tem seu foco em problemas vivenciados por professores na sua prática em sala de aula. Esta metodologia tem por objetivo aprofundar a compreensão do professor sobre um determinado problema. Pode ser desenvolvida pelo próprio professor com a participação da comunidade envolvida, buscando, todos juntos, encontrar uma forma de contornar os problemas diagnosticados.

A estratégia proposta consiste em desenvolver os conteúdos da disciplina, conforme previsto no programa da mesma, mantendo a utilização do português estruturado¹ juntamente com o desenvolvimento dos conhecimentos da linguagem de programação, neste caso a linguagem C. Como ferramenta auxiliar neste processo, foi utilizada uma lousa digital que permitiu que fossem feitas anotações sobre os códigos-fonte² que foram desenvolvidos no decorrer das aulas.

O desenvolvimento das aulas aconteceu da seguinte maneira, os conteúdos previstos para aquele dia eram discutidos conceitualmente. Logo após eles eram problematizados e solucionados em linguagem C, os códigos-fonte eram então projetados na lousa digital, e as estruturas escritas na linguagem C eram destacadas e seu correspondente em português estruturado era escrito sobre o comando/termo marcado da linguagem de programação, conforme ilustrado na Figura 3.

1 Subconjunto do português utilizado para especificação de soluções de algoritmos.

2 Código-fonte é o termo utilizado para identificar programas escritos em uma determinada linguagem de programação de computadores.

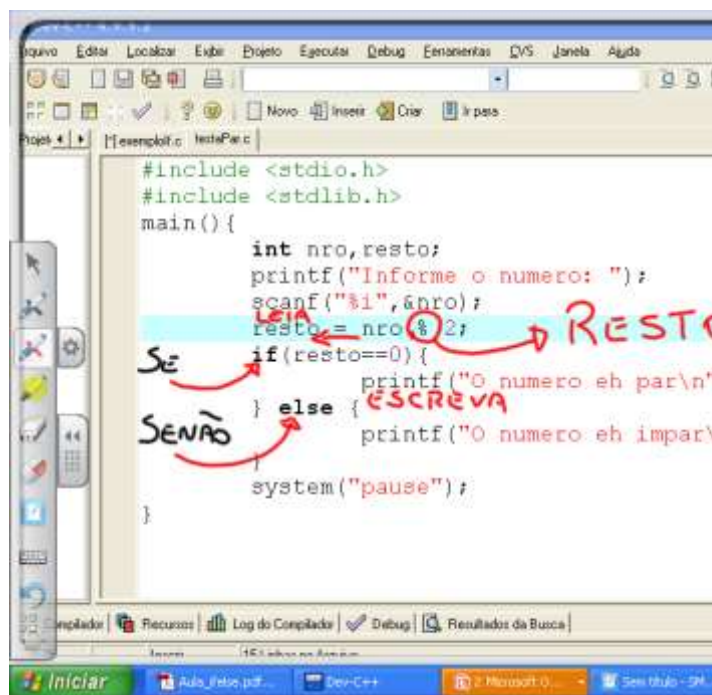


Figura 3: Código C com comentários em Português Estruturado

Após a aplicação desta estratégia de ensino foi aplicado um questionário com questões abertas para que os estudantes pudessem manifestar as suas opiniões a respeito da abordagem utilizada no desenvolvimento das aulas. Este questionário foi elaborado utilizando-se um formulário *online* através da ferramenta *Google Docs*[®], este formulário está disponível na Internet através do endereço https://docs.google.com/a/redes.ufsm.br/spreadsheet/viewform?hl=pt_BR&formkey=dEw5ZVdyb3BTS3BUUUJsQUhneTBiLWc6MQ#gid=0.

A aplicação do questionário aconteceu no último dia de aula dos estudantes para que a avaliação deles pudesse ser feita considerando a totalidade das aulas e dos eventuais resultados decorrentes da aplicação da estratégia proposta. Para evitar possíveis interferências nas respostas foi dada uma breve explicação sobre como seriam os procedimentos para o preenchimento do formulário. Nenhuma orientação sobre o que deveria ser abordado em cada questão, ou sobre o que buscava-se saber com cada questão foi dada.

4. Análise e Discussão dos Resultados

Após a coleta das respostas dos estudantes foi feito um tratamento dos dados buscando a identificação de como a estratégia utilizada havia sido percebida pelos mesmos. Um ponto a ser destacado é que, em função da data da aplicação do questionário ser em período de provas finais, a participação com relação ao total de estudantes participantes foi baixa 14 estudantes de um total de 23 regularmente matriculados e que frequentaram as aulas.

Foram aplicadas quatro questões abertas que buscaram identificar o quão eficiente foi a aplicação da estratégia de ensino proposta. Estas questões foram elaboradas dando espaço para manifestações pessoais sobre como o estudantes perceberam a estratégia proposta assim como para suas manifestações pessoais sobre possíveis melhorias.

O gráfico abaixo, Gráfico 1, ilustra as respostas dadas pelos estudantes para a seguinte questão: *Na sua*

opinião o ensino de algoritmos utilizando exemplos mesclando a linguagem C com o português estruturado facilita o processo de aprendizagem? Justifique.

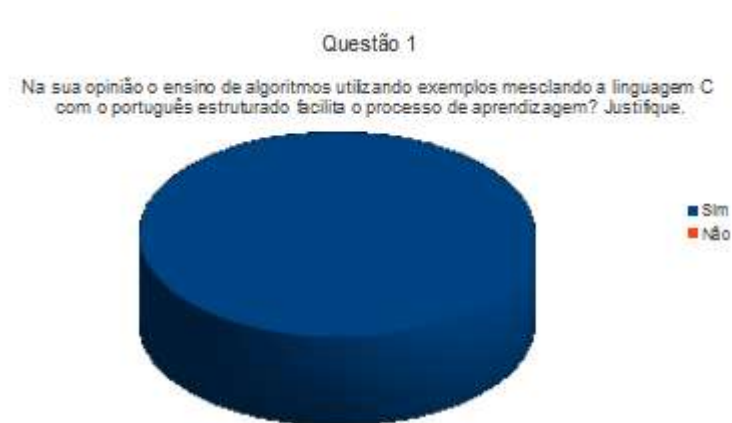


Gráfico 1: Respostas dadas à primeira pergunta do questionário.

A totalidade das respostas dadas a esta questão foram afirmativas quanto à facilitação do processo de aprendizagem em função da utilização da estratégia proposta. Entre as justificativas apresentadas, a facilidade de estabelecer relações entre os comandos dados na linguagem de programação com os respectivos comandos em português estruturado teve um número considerável de ocorrências, nove indicações diretas deste motivo.

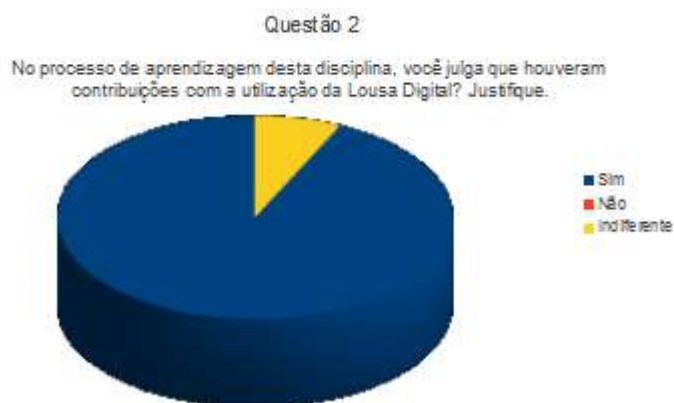


Gráfico 2: Respostas dadas à segunda pergunta do questionário.

O gráfico abaixo, Gráfico 2, ilustra as respostas dadas pelos estudantes para a seguinte questão: *No processo de aprendizagem desta disciplina, você julga que houveram contribuições com a utilização da Lousa Digital? Justifique.* Nesta questão 92,86% dos estudantes julgaram que a utilização da lousa digital trouxe contribuições para o aprendizado das bases conceituais trabalhadas na disciplina, apenas um estudante manifestou ser indiferente ao seu aprendizado a utilização da mesma. Dentre as justificativas utilizadas pelos que manifestaram influência positiva da utilização da lousa, as justificativas destacaram a facilidade de visualização e o nível de interação diferenciado proporcionado pela mesma.

O gráfico abaixo Gráfico 3, , ilustra as respostas dadas pelos estudantes para a seguinte questão: *Qual a sua*

maior dificuldade no aprendizado de Algoritmos e Programação?



Gráfico 3: Respostas dadas à terceira pergunta do questionário.

Na questão três buscou-se a identificação das maiores dificuldades encontradas pelos estudantes no estudo de algoritmos. Das respostas obtidas 7,14% indicaram a falta de computadores como um problema, a mesma proporção de respostas indicou a necessidade de mais aulas práticas, e a dispersão que ocorre ao trabalhar em computadores. Ainda dentre as respostas desta questão, 28,57% manifestaram dificuldades em estabelecer vínculos entre a teoria vista e a aplicação prática dos conteúdos, 21,43% das respostas indicaram dificuldades com a linguagem de programação C, 14,29% indicaram problemas com lógica, e os 14,29% restantes indicaram outras dificuldades não enquadradas em nenhuma das categorias anteriores.

O gráfico abaixo, Gráfico 4, ilustra as respostas dadas pelos estudantes para a seguinte questão: *Como o processo de ensino de Algoritmos e Programação poderia ser melhorado? Justifique.*



Gráfico 4: Respostas dadas à quarta pergunta do questionário.

Esta questão buscou identificar possíveis pontos de melhoria no processo de ensino de algoritmos. Das respostas obtidas, 42,86% não apresentou sugestões para a melhoria do processo, 14,29% das respostas indicaram a necessidade de mais aulas práticas, também 14,29% das respostas sinalizaram maior riqueza de detalhes nas explicações dadas, 14,29% sugeriram a utilização contínua da lousa digital neste tipo de disciplina, 7,14% indicaram a necessidade de uma carga horária maior, e 7,14% sinalizaram a necessidade de utilização de laboratório para as práticas de programação em atividades extra-classe.

Também são considerados como resultados obtidos o índice de aprovação de 87% em um total de 24 estudantes matriculados, com uma desistência. Índice bastante superior aos normais nestas disciplinas, que é de cerca de 40% de aprovação.

5. Considerações Finais

O ensino de algoritmos é envolve níveis diferenciados de abstração por parte dos estudantes. Muitas vezes, estes estudantes deparam-se com várias dificuldades no curso destas disciplinas, entre elas, o alto nível abstração já citado, a utilização de linguagem imperativa em português (português estruturado), a lógica de programação, e a linguagem de programação propriamente dita.

Os resultados obtidos demonstram que a utilização de uma estratégia diferenciada no ensino desta disciplina apresenta resultados positivos no processo de aprendizagem, o que pode ser constatado pelo índice de aprovação obtido nesta turma.

Também foram constatados bons resultados no que se refere à percepção dos estudantes quanto à utilização da lousa digital como elemento facilitador da compreensão das bases conceituais trabalhadas nesta disciplina. Estes resultados podem ser constatados principalmente nos altos índices de respostas positivas às questões um, com 100% de respostas positivas, e questão dois com 92,86% de respostas positivas.

Destaca-se que a baixa participação de estudantes que responderam ao questionário, 14 em 23 matriculados que efetivamente frequentaram as aulas, em função da proximidade com as provas finais do semestre, e a realização de uma avaliação final de outra disciplina no mesmo dia. Em trabalhos futuros podem ser realizadas coletas de dados em um período mais cedo no decorrer do semestre letivo.

6. Referências

AMARAL, S. F. As novas tecnologias e as mudanças nos padrões de percepção da realidade. In.: SILVA, T. E. **A leitura nos oceanos da internet**. São Paulo: Cortez, 2003. p. 107 – 126.

CAMPOS, R. L. B. L. Metodologia ERM2C: Para melhoria do processo de ensino-aprendizagem de lógica de programação. XVIII Workshop sobre Educação em Computação, 2010.

DETERS, J. I.; DA SILVA, J. M. C.; DE MIRANDA, E. M.; FERNANDES, A. M. R. O Desafio de Trabalhar com Alunos Repetentes na Disciplina de Algoritmos e Programação. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. 2008.

ELLIOTT, John. What is Action-Research in School? *Journal of Curriculum Studies*, vol.10, nº4:335-7,1978.

NAKASHIMA, R. H. R. A linguagem interativa da lousa digital e a Teoria dos Estilos de

Aprendizagem. Campinas: Dissertação de Mestrado, 2008.

Pacheco J. A.; Rasche, F.; Canto, C. R. De L. (2007) “Formando competência pela integração interdisciplinar e transdisciplinar”, IX Jornada Catarinense de Educação Tecnológica, Florianópolis, 2007.

PEREIRA JÚNIOR, J. C. R. ; RAPKIEWICZ, C. E. ; DELGADO, C. ; XEXÉO, J. A. M. Ensino de algoritmos e programação: uma experiência no nível médio. In: XXV Congresso da SBC - X WEI (Workshop de Educação em Informática), 2005, São Leopoldo - RS. Anais do XXV Congresso da SBC, 2005. v. 1.

SIMÃO NETO, A. Ensinar a aprender na sociedade da informação. Curitiba: CVA – RICESU,