



INTEGRAÇÃO DE SABERES NA FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO: POTENCIALIZAÇÃO DA RESPONSABILIDADE SOCIAL A PARTIR DA APLICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS DE ENGENHARIA NA EDUCAÇÃO.

Gabriela R. P. R. Pinto – gabrielarprp@gmail.com

Universidade Estadual de Feira de Santana

Avenida Transnordestina S/N, Novo Horizonte

44036-900 – Feira de Santana – Bahia

André L. P. Dantas – dededobem@gmail.com

Claudia P. P. Sena – caupinto.sena@gmail.com

Ricardo S. Carvalho – ricardo.sys@gmail.com

***Resumo:** O curso de Engenharia de Computação (EComp) da UEFS busca oferecer uma ampla formação para o engenheiro, por meio da integração de saberes. Para tanto, o currículo foi articulado a partir de um conjunto de componentes obrigatórios e optativos, que se integram objetivando oferecer tanto a aprendizagem de conhecimentos específicos da área, como conhecimentos gerais, relacionados às Humanidades e às Ciências Social. Este artigo almeja relatar a experiência do processo de formação de um estudante do curso de EComp, que, ao frequentar e participar dos encontros previstos no componente curricular EXA 846 – Informática em Educação, decidiu desenvolver seu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), aplicando os conhecimentos específicos de Engenharia de Computação na área de Educação. Como resultado, desenvolveu um Objeto de Aprendizagem (OA) para mediar o processo de ensino-aprendizagem de Matemática para crianças deficientes visuais (DV) e crianças videntes. Além disso, experimentou os conhecimentos da área de Educação quando aplicou o Objeto de Aprendizagem para crianças deficientes visuais e videntes em dois cenários de pesquisa: em uma brinquedoteca e em um centro de apoio aos deficientes visuais. Após a análise da vivência do estudante, percebe-se que, quando os componentes optativos profissionalizantes estão voltados para uma estratégia educacional que prioriza a integração de saberes, os estudantes se motivam, e têm a oportunidade de ampliar o desenvolvimento de competências fundamentais em um profissional, como a responsabilidade social.*

***Palavras-chave:** Engenharia, Educação, Integração de saberes, Responsabilidade Social.*

1. INTRODUÇÃO

O processo de compartimentalização do conhecimento levou os pesquisadores a tratarem os seus objetos de pesquisa de modo especializado, considerando os saberes que são obtidos apenas na área específica de estudo (i.e. Antropologia, Sociologia, Psicologia etc.). Entretanto, Morin (2006) nos adverte que o desenvolvimento da inteligência com base apenas no saber fragmentado, acaba dividindo o complexo do mundo em pedaços separados, fracionando os problemas, unidimensionalizando o multidimensional; e que isso pode atrofiar as possibilidades de compreensão e de reflexão, eliminando assim as oportunidades de um julgamento corretivo ou de uma visão a longo prazo. Essa inteligência que fragmenta, para Morin (2006), acaba sendo insuficiente para tratar as situações mais graves, e isso constitui um dos mais graves problemas que se enfrenta na sociedade contemporânea.



Percebe-se que os problemas se tornam, na sociedade globalizada, cada vez mais multidimensionais, e a inteligência que só isola o saber se torna incapaz de pensar sua multidimensionalidade. Ainda citando Morin (2006, p.14-15), “quanto mais planetários tornam-se os problemas, mais impensáveis eles se tornam. Uma inteligência incapaz de perceber o contexto e o complexo planetário fica cega, inconsciente e irresponsável”.

O curso da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) foi criado em 2003 com o objetivo principal de “Formar recursos humanos de alto nível na área de computação para atender às demandas da sociedade e do mercado de trabalho e para contribuir na melhoria das condições de vida e do bem-estar da população em geral” (CURRÍCULO, 2013). Ainda sobre o perfil de engenheiro que se deseja formar, o Currículo (2013) do curso orienta que “o Engenheiro de Computação deve ter uma sólida formação técnico-científica e profissional geral que o capacite a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos político-econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade”.

Em busca de proporcionar uma ampla formação do engenheiro, baseada em conhecimentos integrados, para que possa participar plenamente da sociedade à qual faz parte, o currículo (2013) do curso de EComp prevê além de componentes curriculares obrigatórios, um elenco de componentes optativos. Esses componentes optativos estão categorizados em Optativos de Formação Humanística e Optativos de Formação Profissionalizantes. Como exemplo de Componentes Optativos de Formação Humanística, têm-se: CHF 215 – Introdução à Sociologia; CHF 205 Sociologia das Organizações; CHF 301 – Introdução à Antropologia; CHF 505 – Introdução à Psicologia; CHF 904 – Psicologia Aplicada à Administração; CFH 987 – Psicologia das Relações Humanas; CIS 107 – Fundamentos de Direito Público e Privado, CIS 111 – Direito do Trabalho e Legislação Social, entre outros. E, como exemplo de Componentes Optativos Profissionalizantes, têm-se: EXA 802 - Lógica para Computação, EXA 830 - Arquitetura e Desempenho de Bancos de Dados, EXA 810 - Banco de Dados, EXA 831- Bancos de Dados Avançados, EXA 833-Gerência de Projetos de Informática, EXA 809 - Engenharia de Software, EXA 856-Análise de Sistemas, EXA-834 Projeto de Interface de Usuário, EXA 846 – Informática em Educação, entre outros.

Afim de contribuir com a proposta de uma formação ampla para o engenheiro, Pinto (2010) vem realizando experimentos, tanto em componentes obrigatórios quanto em optativos (humanísticos e profissionalizantes), que visam à integração de saberes. Concorda com Morin (2006, p.16) quando afirma que “a aptidão para contextualizar e integrar é uma qualidade fundamental da mente humana, que precisa ser desenvolvida, e não atrofiada”. A partir desses estudos, alguns resultados puderam ser observados e socializados com a comunidade de engenharia a partir da divulgação desses experimentos no Congresso de Educação em Engenharia (COBENGE): ver Pinto et al. (2008, 2009, 2011) e Silva et al. (2012).

Neste artigo, busca-se relatar mais um caso de sucesso, o obtido a partir da motivação de um estudante que frequentou e participou do componente curricular Optativo Profissionalizante chamado EXA 846 – Informática em Educação, cenário da experiência aqui relatada, no qual resolveu pôr em prática a integração de saberes. Como suporte metodológico para o desenvolvimento deste artigo, buscou-se seguir uma perspectiva de pesquisa qualitativa, e as orientações do método denominado História de Vida. Conforme explica Josso (2004), no campo da educação assistimos ao desenvolvimento nos currículos, nomeadamente na formação de professores, de um sensibilidade à história dos aprendentes e da sua relação com o saber, ao mesmo tempo que a formação contínua se abria ao reconhecimento dos saberes adquiridos.



Além disso, baseou-se no método de análise de conteúdo, proposto por Bardin (2011), para se analisar os resultados obtidos.

A Seção 2 apresenta informações sobre o componente curricular EXA 846 – Informática em Educação, um dos espaços de aprendizagem que motivou a realização da pesquisa que será aqui relatada. Na seção 3, apresenta-se o percurso investigativo do TCC de Dantas (2013). Na Seção 4, levantam-se desafios e possibilidades enfrentados pelo estudante, durante a realização do trabalho, que comprova que, quando os espaços de aprendizagem promovidos em componentes curriculares optativas são tratados com zelo, resultados significativos podem ser alcançados para os estudantes, para a comunidade, para os docentes, para todos aqueles diretamente ou indiretamente envolvidos no processo educacional. Finalmente, na Seção 5, tecem-se as considerações finais e os trabalhos futuros.

2. O COMPONENTE CURRICULAR EXA 846 – INFORMÁTICA EM EDUCAÇÃO

O componente curricular optativo profissionalizante EXA 846 - Informática em Educação apresenta como ementa:

Classificações do ensino através do computador. Software educacional e suas modalidades. Ambientes de aprendizagem com recursos computacionais. Educação a distância. Informática nos níveis de ensino fundamental, médio e superior. Educadores na sociedade da informação (CURRÍCULO, 2013).

O objetivo do componente é oferecer aos estudantes mais uma possibilidade de reflexão e aplicação dos conhecimentos específicos da Engenharia de Computação no campo da Educação. Especialmente, busca fomentar reflexões sobre os impactos das transformações ocorridas por meio da Revolução das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), principalmente a partir do surgimento da internet. Além disso, o componente curricular apresenta como objetivos específicos: proporcionar ao estudante a compreensão da história da política da informática educativa no Brasil; a compreensão de como as TIC são utilizadas para auxiliar pedagogicamente o processo educacional; a reflexão/discussão sobre o papel dos educadores na Sociedade do Conhecimento; a compreensão dos conceitos relacionados à Educação a Distância; o conhecimento dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem e dos recursos disponíveis para auxiliar a comunicação entre os membros de um grupo; a simulação da educação a distância e a elaboração de projetos que visam a proposição, modelagem e implementação de tecnologias aplicadas à educação.

Para a conquista dos objetivos supracitados, o componente curricular é articulado em eixos temáticos que agrupam algumas temáticas para serem discutidas, refletidas e apreendidas ao longo do semestre, conforme pode ser observado a partir da Quadro 1.

A metodologia utilizada pela responsável pelo componente para mediar a aprendizagem baseia-se na estratégia PBL-KB (*Problem Based Learning – Knowledge Building*), que elaborou, ao longo de seu curso doutoral, a partir da dinâmica do método PBL e da espiral de conhecimento de Nonaka e Takeuchi, quando investigou a resistência dos estudantes de engenharia em cursos de formação humanística (PINTO, 2010) e levantou alguns recursos educacionais (e.g. Mapas conceituais, filmes, músicas, *slides*, etc.) a fim de promover a motivação dos estudantes nesses espaços de aprendizagem.

Orientada pela estratégia, a docente desenvolve algumas atividades para motivar a aprendizagem dos participantes. Por exemplo, no semestre 2011.1, em uma dessas atividades, os estudantes deveriam elaborar um projeto de pesquisa envolvendo as duas grandes áreas: a Engenharia de Computação e a Educação. Isso deveria ser feito em grupos de 5 estudantes a partir da escolha de um tema que pertencesse ao escopo do componente curricular, e, então,



deveriam propor a resolução de um problema que tivesse sido identificado na área de Educação, a partir da aplicação dos conhecimentos específicos de Informática. No referido semestre, os seguintes temas foram explorados: Tema 01 - O computador e a escola; Tema 02 – Informática e ensino médio e fundamental; Tema 03 – Desafios da Informática nas escolas públicas; Tema 04 – Tecnologias assistivas na Educação; Tema 05 – Objetos de aprendizagem; Tema 06 – TV Digital e Educação a Distância; Tema 07 – Novas Tecnologias e a Lousa Eletrônica.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Eixo 1 - Contextualização

- O conceito de Educação – por Álvaro Vieira Pinto
- Elementos constituintes do processo educacional
- Desafios da Sociedade Contemporânea e a Educação
- Possibilidades da Sociedade Contemporânea e a Educação: algumas iniciativas no campo da Informática em Educação
- Escopo da Informática na Educação

Eixo 2 – Temas abordados na Informática em Educação

- O computador e a Educação
- A internet e a Educação
- Informática no ensino médio e fundamental
- Informática na Educação na esfera pública: desafios e possibilidades
- A Informática e a Educação especial
- Tecnologias de Informação e Comunicação e o avanço educacional

Eixo 3 – Aplicação da Informática em Educação

- A formação do educador na Sociedade da Aprendizagem
- O engenheiro a serviço da Educação

Quadro 1: Conteúdo programático de EXA 846 – Informática em Educação: EMENTA (2011).

Além dos conhecimentos elencados por meio do conteúdo programático, o componente curricular objetiva contribuir para o desenvolvimento de algumas competências fundamentais para a atuação humano-profissional dos estudantes, são elas: pensamento crítico reflexivo, autonomia, consciência ética-moral e responsabilidade social, capacidade de trabalhar coletivamente, entre outras.

Para a conquista dos objetivos educacionais previstos, o grande desafio para a responsável pelo componente curricular é a retenção dos estudantes no curso, dada a histórica evasão e o desinteresse de alguns deles por componentes de natureza humanística (PINTO, 2010). A vantagem é quando se consegue perceber a contribuição desses espaços de aprendizagem para produção de saberes de forma integrada, verificar que a mensagem foi apreendida e perceber mudanças no cenário social, a partir de mudanças ocorridas na consciência e na atitude dos estudantes; ou seja, que os componentes optativos também podem contribuir para essas transformações.



3. FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO COM RESPONSABILIDADE SOCIAL

A competência de um engenheiro não deve se encerrar no conhecimento específico do campo técnico, e sim se estender pelos campos da Economia, da Psicologia, da Sociologia, da Ecologia, do Relacionamento pessoal e de muitos outros. Por isso é importante que algumas qualidades desejáveis em um engenheiro sejam desenvolvidas: deve possuir conhecimentos objetivos, conhecimento das relações humanas, habilidades em experimentos e testes, capacidade de se comunicar, de trabalhar em equipe, deve buscar estar sempre se atualizando e deve apresentar comportamento ético (BAZZO, 2006).

A responsabilidade social está diretamente relacionada à atitude ética de um profissional, pois ele está constantemente buscando adotar soluções que vão repercutir na vida das pessoas, alterando ambientes, hábitos de vida, qualidade de vida, etc.. Por exemplo, uma solução baseada em uma atitude ética considerará a condição humana e buscará o desenvolvimento de produtos e ações que sejam inclusivos, que visem atender ao maior número de seres humanos possíveis.

Dantas (2013) foi um dos cursistas da disciplina EXA846 – Informática em Educação, que despertou o interesse em desenvolver seu trabalho de final de curso aplicando os conhecimentos de Engenharia de Computação apreendidos na área de Educação.

A escolha por esse tema se deu pelo fato de eu possuir interesse e afinidade tanto com disciplinas ligada à educação e inclusão sócio-digital, quanto com disciplinas de Engenharia e Desenvolvimento de *software*, sendo de grande importância para absorção e prática dos conhecimentos adquiridos por mim ao longo do curso de Engenharia de Computação. E a escolha para direcionar esse desenvolvimento, especialmente para o público das crianças cegas, foi pelo motivo de um aluno do mesmo curso já está desenvolvendo um trabalho igualmente nessa área, e também pelo encanto que tive após assistir um trabalho apresentado e coordenado pela professora Cláudia Pinto e seu orientando de Especialização Ricardo Carvalho, na disciplina Informática na Educação (Dantas, 2013, p.18).

O trabalho de doutorado de Sena (2011), apresentado parcialmente para os estudantes do componente EXA846-Informática em Educação, tem buscado utilizar o PBL, que é uma realidade dos estudantes do Curso de Ecomp, com um público com características próprias, pessoas com deficiência visual, que habitualmente não utilizam esta metodologia de ensino-aprendizagem, e observar possibilidades e desafios que emergem desta experiência. Neste percurso, vários problemas e produtos foram propostos para as pessoas com deficiência visual que participaram da pesquisa, e um deles, uma construção coletiva do grupo, um boneco chamado “Marta” foi apresentado aos alunos da disciplina Informática em Educação, dentre eles Dantas (2013). Este boneco trazia representados alguns sistemas do corpo humano, temática trabalhada por um dos problemas sugeridos, através do uso de diversos materiais (e.g. isopor, cartolina, cordão, lã, canudo).

O objetivo do trabalho de Dantas (2013) foi o desenvolvimento de um *software* que denominou de BEM (*Blinds, Education and Mathematics*), mais especificamente um Objeto de Aprendizagem com características próximas de um jogo educativo voltado para o ensino-aprendizagem de Matemática para crianças deficientes visuais e videntes com faixa etária entre 7 a 11 anos. Como objetivos específicos, o trabalho se propôs a: compreender o perfil dos deficientes visuais; compreender a relevância de OA no processo educacional das operações básicas de Matemática para os deficientes visuais e videntes; identificar jogos eletrônicos educativos existentes para crianças com deficiência visual; levantar tecnologias disponíveis que podem ser utilizadas para desenvolvimento de jogos; levantar os requisitos necessários para desenvolvimento de um OA que auxilie o processo de ensino-aprendizagem de crianças com



deficiência visual e videntes; Modelar um OA que auxilie o processo de ensino-aprendizagem de crianças deficientes visuais e videntes; e testá-lo e validá-lo.

Um trabalho como o de Dantas (2013) reúne contribuições tanto da Engenharia de Computação quanto da Educação. Da Engenharia de Computação, ele pôde aplicar os conhecimentos específicos para desenvolver o Objeto de Aprendizagem. Para o campo da Educação, deixa um importante recurso incentivador do processo educacional de Matemática para crianças deficientes visuais e videntes. Na próxima seção, sucintamente, descreve-se como foi realizada a aplicação de conhecimento de cada área.

3.1. Aplicação dos conhecimentos específicos da Engenharia de Computação

A proposta principal de um Trabalho de Conclusão de Curso é fazer com que o estudante chegue ao final de seu curso e aplique, de alguma forma, os conhecimentos adquiridos durante sua trajetória como discente. Dessa maneira, durante o processo de desenvolvimento do BEM por Dantas (2013), dentre as diversas áreas de conhecimentos aplicadas e exploradas dentro da Engenharia de Computação, a que obteve maior destaque foi o estudo e a prática da Engenharia de Software.

Conforme proposto por Sommerville (2003), o processo da Engenharia de Software é utilizado por quem deseja desenvolver software em tempo hábil, evitando riscos e buscando maior qualidade. Seguindo esse processo, Dantas (2013) iniciou o projeto do BEM através do estudo de viabilidade, analisando os requisitos, partindo posteriormente para o projeto e implementação e finalizando com as etapas de verificação e testes.

Baseando-se em uma perspectiva de implementação de software denominada de Desenvolvimento Evolucionário, cujas atividades de especificação, desenvolvimento e validação são intercaladas, um sistema inicial foi rapidamente desenhado a partir de especificações levantadas. Foi realizado um esboço do jogo BEM e, através desse esboço, que foi produzido antes da implementação, obteve-se a ideia de como a interface gráfica deveria ser.

Seguindo esse primeiro desenho, foi criado um código executável, que deu origem ao que veio a se tornar a primeira versão utilizável, mais especificamente, do jogo de multiplicação. A partir dessa primeira versão, várias outras foram criadas, cada uma delas contendo as modificações e alterações necessárias para um correto funcionamento do jogo. Ao todo foram criadas três versões, as quais foram evoluindo a cada funcionalidade que ia sendo finalizada.

Na primeira versão, criou-se um tabuleiro com 100 células, dispostas em 10 linhas e 10 colunas, que conteriam os números inteiros gerados aleatoriamente pelo sistema. Na parte abaixo do tabuleiro existia a área de conta, preenchida com um valor que também era gerado pelo sistema. Logo à direita do tabuleiro, existiam os botões de *Iniciar Jogo* e *Reiniciar Jogo*. Como o próprio nome já diz, o primeiro tinha a função de iniciar um novo jogo, enquanto que o segundo de reiniciar o jogo.

Ainda nessa primeira versão, as funcionalidades referentes à síntese de voz não foram implementadas, pois, por decisão de projeto, o primeiro passo desenvolvido seria a interface visual e as ações básicas do jogo, como por exemplo, a geração dos números inteiros aleatórios do tabuleiro e o valor da conta que deveria ser encontrada.

Após finalização da primeira versão, iniciou-se a implementação da segunda versão. Nesta, foram implementadas as funções que ficaram pendentes na primeira parte, tais como: a inserção do cronômetro para calcular o tempo de cada partida, a implementação dos outros dois tipos de jogos, o de subtrair e o de somar, e a preparação do ambiente para a realização da síntese de voz, além de algumas pequenas modificações na interface gráfica.

A última etapa cumprida da segunda versão foi a preparação e configuração do ambiente de desenvolvimento para que a síntese de voz fosse produzida e todas as ações do jogo pudessem ser transmitidas sonoramente pelo computador.

A terceira e última versão do jogo BEM foi reservada para realizar a implementação das ações do teclado, ou seja, somente a partir dessa versão foi possível manipular todas as funções do jogo, utilizando-se exclusivamente do teclado de um computador. Foi também nessa versão que foram desenvolvidas as telas contendo os objetivos do sistema, as telas de ações do jogo e, por fim, a tela com as informações a respeito do desenvolvimento do jogo.

Como ocorrido nas outras versões, nessa terceira versão também foram realizadas algumas modificações na interface. E a principal modificação foi a redução do número de linhas e colunas presentes no tabuleiro do jogo. Como já mencionado, o tabuleiro era formado por 10 linhas e 10 colunas, totalizando em 100 o número de espaços ou células que continham os números que deveriam ser escolhidos pelo jogador. Por questões de decisão, junto ao cliente especialista na área de educação, sobretudo para que uma mesma partida no jogo se tornasse mais dinâmica e menos exaustiva, optou-se por reduzir esses números para apenas 4 linhas e 5 colunas, totalizando 20 células preenchidas. A interface da tela final do jogo pode ser visualizada através da Figura 1.

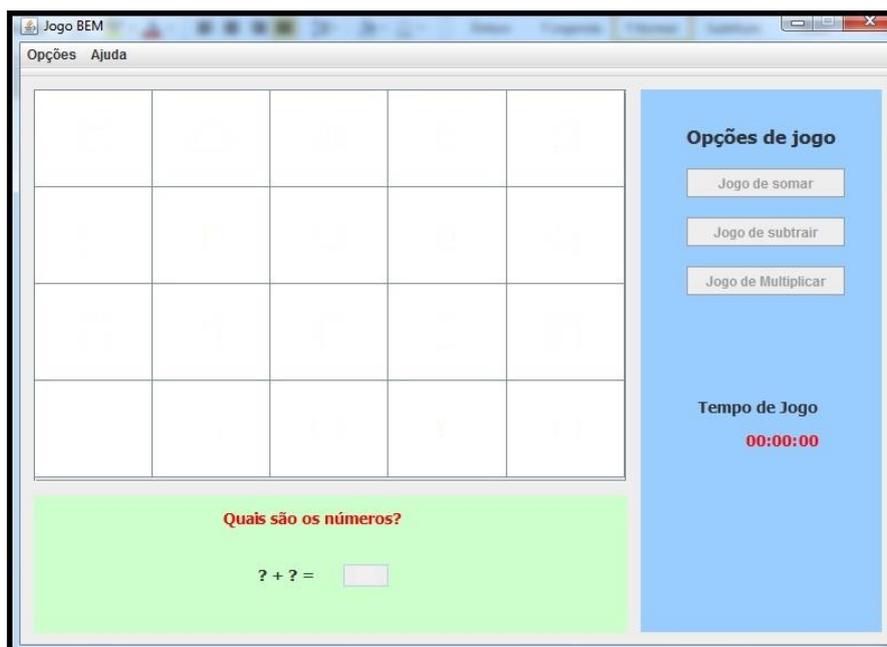


Figura 1 - Última versão executável do Jogo BEM.
Fonte: Próprio Autor, 2013.

Conforme exposto e narrado através das fases de desenvolvimento executadas para finalização do jogo BEM, vários conhecimentos relacionados com o campo da Engenharia de Computação puderam ser apreendidos e revisados, dentre eles: aprofundamento no paradigma da programação orientado a objetos; aplicabilidade e prática de desenvolvimento e programação de software; estudo e aplicação das técnicas de Engenharia de Software, entre outros.



3.2 Aplicação dos conhecimentos específicos do campo da Educação

Por se tratar de um Objeto de Aprendizagem que pode ser utilizado tanto por crianças videntes quanto por crianças deficientes visuais, os cenários escolhidos para realizar os testes do software foram dois: uma brinquedoteca, localizada em uma instituição de ensino superior, UEFS, e uma Entidade Filantrópica denominada de Centro de Apoio Pedagógico ao Deficiente Visual (CAP-DV) da Fundação Jonathas Telles de Carvalho. O primeiro cenário foi escolhido para realizar os testes com crianças videntes. A brinquedoteca, localizada no módulo 4 do campus da UEFS, funciona como um laboratório de estudos e pesquisas para estudantes e professores em disciplinas ligadas ao desenvolvimento cognitivo, à aprendizagem, à psicologia e à educação infantil. A escolha desse cenário se deu pelo fato de ser um laboratório já específico para jogos e também por apresentar uma quantidade diversa de crianças dentro da faixa etária desejada. Já o segundo cenário foi utilizado para realizar os testes com crianças DV. A Fundação Jonathas Telles de Carvalho é uma Entidade sem fins lucrativos, que tem como objetivo servir à humanidade. Assim sendo, fora idealizada para dar assistência às pessoas portadoras de deficiência visual, cegas ou com visão subnormal, pela carência de serviços e recursos na área educacional que pudessem atender às necessidades mais básicas dessas pessoas, dando origem ao seu CAP-DV – pioneiro no Interior da Bahia (CAP-DV, 2008).

Tanto no primeiro cenário quanto no segundo, foram escolhidas cinco crianças com a faixa etária entre 7 a 11 anos. Os principais critérios de escolha foram: primeiramente quem tivesse o interesse de participar do teste; depois as crianças com idades diferentes entre 7 e 11 anos, ou seja, uma com 7 anos, outra com 8 e assim por diante; e o terceiro e último critério foi o de selecionar as crianças que já possuíam uma noção básica de contas de Matemática e uma boa interação com o computador. Vale ressaltar que essas crianças foram divididas da seguinte forma: cinco DV (1 cega e 3 com baixa visão) e cinco videntes.

O estudo foi orientado pela abordagem de pesquisa qualitativa, que se trata de um caminho satisfatório para penetrar e compreender o significado e a intencionalidade das percepções, desejos, necessidades e atitudes das crianças, durante, e também após, o uso do jogo. Este tipo de metodologia se preocupa com aspectos da realidade que não necessitam ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais. Com relação às técnicas de levantamento de dados foram utilizadas a observação e a entrevista semiestruturada. Essas técnicas foram escolhidas pelo fato de mais se aproximarem do objetivo esperado, que é o de melhor compreender os resultados obtidos através da utilização do jogo por crianças, tanto as DV quanto as videntes. Apesar da técnica de levantamento dos dados está inserida em uma perspectiva qualitativa, o método de análise dos resultados foi baseado em uma perspectiva quali-quantitativa, ou seja, baseia-se em analisar os métodos tanto de forma qualitativa, quanto quantitativa. Isto é, o método utilizado para realizar a análise dos resultados obtidos será o método baseado na análise de conteúdo.

Outro ponto relevante do trabalho de Dantas (2013) foi a consideração aos aspectos éticos da pesquisa que foram cumpridos conforme a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Aos sujeitos selecionados para participarem dessa pesquisa foram apresentados os objetivos e a justificativa utilizada. Foi garantida a liberdade de aceitar ou recusar a sua participação, ou até mesmo o direito de suspender a análise de teste, mesmo após ter sido iniciada. Foram também assegurados o anonimato, a privacidade e a confidencialidade das informações relatadas, através do uso de nomes fictícios escolhidos. Além disso, o trabalho foi enviado ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) e os dados foram coletados somente após aprovação pelo Comitê.



Como resultados obtidos através da utilização do jogo BEM, podem ser citados os que mais se destacaram, tais como: a ajuda que o jogo pode fornecer como auxiliador na prática e aprendizagem nas contas básicas de Matemática; a motivação e o interesse causados nos usuários do jogo; o desenvolvimento do raciocínio lógico-quantitativo; estimular a habilidade na utilização de recursos tecnológicos, entre outros.

4. UMA ANÁLISE DOS DESAFIOS E DAS POSSIBILIDADES DA FORMAÇÃO INTEGRADA EM ENGENHARIA

A experiência de Dantas (2013) representa um exemplo de que quando os espaços de aprendizagem objetivam a integração de saberes, os estudantes se motivam e, então, as competências previstas, como a potencialização do pensamento crítico-reflexivo, do trabalho coletivo e do desenvolvimento da consciência moral (Responsabilidade Social) são alcançadas.

Analisando a seção do TCC de Dantas (2013), que responde à questão “Quais os desafios e as possibilidades encontrados pelos desenvolvedores de objetos de aprendizagem voltados para crianças com deficiência visual?”, verificam-se, a partir de sua experiência, alguns desafios e possibilidades no processo de formação que visa à integração dos saberes. E o primeiro desafio relatado é a própria articulação das diferentes áreas de conhecimento. Percebe-se que para um estudante em processo de formação na área de Engenharia, aplicar os conhecimentos obtidos na área de Educação representa um desafio à parte. Pode-se verificar isso a partir do seguinte trecho:

Após finalização completa do processo de desenvolvimento do jogo BEM, incluindo as etapas de pesquisa bibliográfica, análise de jogos de acessibilidade e, por fim, desenvolvimento e testes, diversas impressões puderam ser retiradas. E a principal observação elucidada foi que, a proposta para a produção de um OA requer muito foco, tanto para seu campo técnico de produção, quanto para seu efetivo campo relacionado com as teorias da aprendizagem, desafios que são apresentados para as áreas, tanto da Computação, como da Educação.

Dessa forma, ficou claro que, para se desenvolver um OA não é necessário apenas se envolver com linguagens de programação, estrutura de dados, levantamento de requisitos, estudo de viabilidade, entre outras coisas, mas também, necessita inteirar-se dos processos ligados a Educação e a Pedagogia. Isso porque, no âmbito computacional, se um OA possuir problemas técnicos, este pode contribuir para uma considerável desmotivação do aluno. Ou seja, um OA ideal é aquele que sempre procura estabelecer um equilíbrio entre os aspectos técnico e pedagógico e que pode ser frequentemente reutilizado, contribuindo, assim, de maneira efetiva para o aprendizado.

Portanto, para a construção do BEM, os dois campos de conhecimentos tiveram que ser explorados, atestando, assim, grandes desafios, como também, grandes possibilidades (DANTAS, 2013, p. 91).

Além da articulação entre as áreas de conhecimento, Dantas (2013) aponta como desafio, o enfrentamento dos desafios de cada área específica de conhecimento. Ou seja, ao invés de se deparar apenas com os desafios relacionados à área de Engenharia, o estudante passa a se deparar com as questões específicas da Educação.

Em relação ao campo da computação, existem muitos desafios que podem ser também colocados, entre eles: dificuldades de portabilidade e de usabilidade, baixa precisão ou falhas técnicas de programação, e o principal desafio, que é aquele que está relacionado diretamente com a acessibilidade, ou seja, são poucos os OA que podem ser realmente utilizados por qualquer tipo de pessoa,



sendo ela com algum tipo de deficiência ou não, ou também por qualquer tipo de dispositivos, seja ele, móvel, web, ou TV.

Vale também ressaltar que existiram alguns fatores que influenciaram diretamente no processo de desenvolvimento do jogo BEM. E, um dos mais significativos que pode ser citado, e tido como grande desafio, foi a falta de documentação específica. Exatamente por se tratar de um jogo com características acessíveis, o acesso teórico para esse tipo de tecnologia ainda é incipiente. Dessa forma, existiu-se uma considerável dificuldade em desenvolver o jogo, especialmente por ter que lidar com tecnologias novas, como, por exemplo, a JSAPI.

Em relação à educação, pode ser citado o principal desafio, que é a necessidade de mostrar ao aluno o objetivo do aprendizado a que o BEM se propõe, devendo este objetivo estar alinhado às metas de aprendizagem e características dos usuários, ou seja, deve-se deixar claro o objetivo pedagógico a ser atingido (DANTAS, 2013, p.92).

Morin (2006), contudo, acredita que um modo de pensar capaz de unir e solidarizar conhecimentos separados é capaz de se desdobrar em uma ética da união e da solidariedade entre humanos. Um pensamento capaz de não se fechar no local e no particular, mas de conceber os conjuntos, estaria apto a favorecer o senso de responsabilidade e o de cidadania e que a reforma do pensamento nos levaria a consequências existenciais, éticas e cívicas. E isso fica claro em uma passagem do texto de Dantas (2013), quando explicita a sua responsabilidade sócio-digital ao desenvolver o trabalho.

Desenvolver OA voltados para inclusão não é uma tarefa trivial. Esta, por sua vez, exige empenho e dedicação, além de compromisso social. Porém, quando se compromete com tal tarefa, as possibilidades advindas são inúmeras, pois contribui para que se alcance e desenvolva uma maior fatia de pessoas, sobretudo aquelas que muitas vezes vivem às margens ou deslocadas de todo ou qualquer processo evolutivo-tecnológico (DANTAS, 2013, p. 92)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho objetivou relatar a experiência realizada por um estudante do curso de Engenharia de Computação da UEFS, que após cursar o componente curricular EXA 846 – Informática em Educação, teve contato com temas relacionados à Educação, como Objetos de Aprendizagem e Educação Especial. Como consequência, motivou-se a fazer seu Trabalho de Conclusão de Curso aplicando os conhecimentos específicos da Engenharia de Computação apreendidos ao longo de sua trajetória estudantil na área de Educação. Isso representa um caso de sucesso para os trabalhos que vêm sendo realizados por Pinto (2010), que busca contribuir para a proposta de uma formação ampla do engenheiro, a partir da integração de conhecimentos antes vistos de modo fragmentado.

Acredita-se que todos os espaços de conhecimentos propostos em um currículo são fundamentais para a formação de um profissional, e que resultados muito significativos, como o trabalho de Dantas (2013), podem ser alcançados quando os componentes curriculares são tratados com atenção e dedicação. Ademais, concorda-se com Morin (2006) quando adverte que o fortalecimento de uma percepção global leva à potencialização do senso de responsabilidade, bem como ao fortalecimento da solidariedade. E que o desenvolvimento de duas competências são fundamentais: exercício de um pensamento sistêmico e o desenvolvimento do pensamento crítico, ou seja, quanto mais desenvolvida é a inteligência geral, maior é a sua capacidade de tratar problemas especiais.



Agradecimentos

Agradecemos à Universidade Estadual de Feira de Santana, por conceder os recursos necessários para a produção deste trabalho; a coordenadora da Brinquedoteca da UEFS e da Fundação Jonhatas Telles de Carvalho, por nos conceder gentilmente o espaço para a realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Tradução Luis Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V. **Introdução à Engenharia: Conceitos, Ferramentas e Comportamentos**. Florianópolis: Ed da UFSC, 2006.
- CAP-DV. **Centro de Apoio Pedagógico ao Deficiente Visual de Feira de Santana**. História de CAP-DV. 2008. Disponível em: <<http://capdvfeira.blogspot.com.br/2008/04/histria-do-cap-dv.html>> Acesso em: 05 fev. 2013, 22:30.
- CURRÍCULO. **Currículo do curso de Engenharia de Computação**. Disponível em <<http://www.ecomp.uefs.br>>. Acesso em: 16 de jun. de 2013.
- DANTAS, André Luiz Pereira Dantas. **BEM: um Objeto de Aprendizagem para apoiar Crianças Deficientes Visuais e Videntes no Processo Educacional das Operações Básicas de Matemática**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2013.
- JOSSO, Marie-Christine. **Experiências de Vida e Formação**. São Paulo: Cortez, 2004.
- MORIN, E. **A Cabeça Bem-Feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.
- PINTO, G. R. P. R. et al. **Religando saberes: A elaboração de ontologias na formação de alunos de Engenharia de Computação**. In: XXXVI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2008, São Paulo. **Anais**. XXXVI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2008.
- PINTO, G. R. P. R.; BURNHAM, Teresinha Froes ; PEREIRA, Hernane Borges de Barros. **A importância das disciplinas humanísticas na formação do engenheiro**. In: XXXVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2009, Recife. **Anais**. XXXVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2009.
- PINTO, G. R. P. R. **Disciplinas Humanísticas na Formação do Engenheiro: fatores de resistência dos estudantes e estratégia educacional para a sua motivação**. Tese apresentada ao programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010.
- PINTO, G. R. P. R. et al. **Mapas conceituais apoiando a religação de saberes na formação em engenharia**. In: XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2011, Blumenau. **Anais**. XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2011.
- SENA, C. P. P. **PBL e Deficientes Visuais: Construção e Representação Colaborativa (Mediada) do Conhecimento (Texto de Qualificação de Doutorado)**. Salvador, Bahia: Universidade Federal da Bahia, 2011.
- SILVA, A. C. P. et al. **Formação do Engenheiro de Computação, Responsabilidade Social e Desenvolvimento de Projeto de Inclusão Sócio-digital de Cegos**. In: XL Congresso



Brasileiro de Educação em Engenharia, 2012, Belém. **Anais.** XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2012.

*INTEGRATION OF KNOWLEDGE IN TRAINING ENGINEER: POTENCIALIZATION
SOCIAL RESPONSIBILITY FROM THE APPLICATION OF KNOWLEDGE IN
ENGINEERING EDUCATION.*

Abstract: *The course of Computer Engineering (EComp) of UEFS seeks to offer a comprehensive training for the engineer, through the integration of knowledge. Therefore, the curriculum was articulated from a set of required and elective components that integrate aiming to provide both domain-specific knowledge area, as general knowledge related to Humanities and the Social Sciences. This article aims to describe the experience of the process of forming a student of EComp, that by attending and participating in the meetings referred to in curricular component EXA 846 - Computers in Education, decided to develop his Work Course Completion (TCC) applying the specific knowledge of Computer Engineering in the field of Education. Then developed a Learning Object to mediate the teaching and learning of mathematics for visually impaired children and sighted children. In addition, experienced knowledge of the field of Education when applied learning object for visually impaired children and sighted in two research scenarios: in a playroom and a foundation to support the visually impaired. After analyzing the experience of the student, it is clear that when the components are elective vocational facing an educational strategy that prioritizes the integration of knowledge, students are motivated and have the opportunity to expand the development of core competencies in a professional, as social responsibility.*

Key-words: *Engineering, Education, Integration of Knowledge, Social Responsibility.*