

Interface Natural na Educação: Um Estudo de Caso no Ensino de Geografia

Cristina Paludo Santos, Rodrigo Segatto, Yuri Patrick Teixeira, Tuane FreiBerger Willers

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI)
98.802-470 – Santo Ângelo – RS – Brasil

paludo@santoangelo.uri.br, segattorodrigo@hotmail.com,
yuriteixeira21@hotmail.com, tuane_tuca@yahoo.com.br

Abstract. *This paper presents the GeoEdu - an educational software that aggregates the contributions of HCI area, more specifically, the Natural Interface to support the process of teaching and learning. The software focuses on the discipline of geography content, and aims to allow a student to use it in order to mediate their interactions with the computer by means of gestures and thus motivate to build their knowledge, developing cognition as means of exploiting their multiple skills. A case study was developed in a real environment in order to analyze the impact of the proposal and the appropriateness of using the natural interaction in the development of applications in the educational context.*

Resumo. *Este artigo apresenta o GeoEdu - um software de cunho educacional que agrega as contribuições advindas da área de IHC, mais especificamente, da Interface Natural, para apoiar o processo de ensino e de aprendizagem. O software dá ênfase no ensino da disciplina de Geografia, tendo como finalidade permitir que um usuário aprendiz possa utilizá-lo de maneira a mediar suas interações com o computador por meio de gestos e, assim, se motivar para construção de seu conhecimento, desenvolvendo a cognição como meio de explorar suas múltiplas competências. Um estudo de caso foi desenvolvido em um ambiente real com vistas a analisar o impacto da proposta e a pertinência do uso da interação natural no desenvolvimento de aplicações no contexto educacional.*

1. Introdução

Os avanços tecnológicos vivenciados no mundo contemporâneo inserem o homem em um novo contexto em que novos hábitos, modos de ver, ler, ouvir, pensar e repensar emergem a partir da sua interação com a cultura contemporânea. Isto remete, sobretudo, à exigência de novas atitudes docentes que permeiam discussões e reflexões críticas sobre o uso das diferentes funções da tecnologia na educação, remetendo à necessidade de tematizar e questionar os meios tecnológicos de informação e comunicação, não como meros recursos técnicos, que veiculam conteúdos pedagógicos por meio de atraentes e coloridos desenhos, sons e animações, mas como meios que podem ser concebidos como um instrumento de mediação e de expressão, no qual é possível provocar novos modos de produzir conhecimentos.

À medida que os recursos tecnológicos digitais têm se modificado e aprimorado, pesquisas nesta área também têm sofrido mudanças qualitativas com vista à melhoria do

ensino, tanto no que diz respeito à concepção, implantação e desenvolvimento de projetos junto às escolas, quanto na formação de professores para uso desses recursos [D'Abreu 2010]. Assim, pensar educação hoje não é apenas adaptar procedimentos, mas, sobretudo, repensar e reinventar a aprendizagem e o ensino a fim de enfrentar desafios representados pela cultura contemporânea e pela emergência de um novo leitor e observador.

Nesta perspectiva a área de IHC tem muito a contribuir por meio dos paradigmas de interação que surgem em razão da intensa evolução e surgimento de novos aparelhos que induzem a um processo de expansão em termos de usabilidade [Busarello 2010] [Liu 2013]. Dentre os novos padrões que emergem das atuais necessidades de interação está incluída a computação gestual que têm evoluído de forma a permitir que comportamentos naturais humanos, providos através do corpo, gestos, voz e toque, sejam utilizados para mediar as interações do usuário com o computador.

No contexto educacional, o coeficiente de interação e imersão do aprendiz em uma atividade pedagógica digital está intimamente relacionado ao grau de intimidade que esse aluno tem para com a interface [Da Silva 2012]. Sendo assim, pressupõem-se que o uso de interfaces naturais ampliem as potencialidades do processo de ensino e de aprendizagem, visto que reduzem a curva de aprendizagem entre o utilizador e a interface, direcionando a atenção para a aprendizagem do conteúdo educacional em si. Ou seja, quanto menos o usuário precisa pensar sobre a interface, mais próximo ele vai se sentir da tarefa.

Assim, diante das novas possibilidades que emergem dos dispositivos eletrônicos modernos e de suas relações com o processo educativo, este trabalho direciona esforços para o desenvolvimento de um software de cunho pedagógico, voltado para a disciplina de Geografia, fazendo uso da interação gestual. O intuito é disponibilizar uma solução diferenciada em escolas onde o acesso à tecnologias contemporâneas é limitado e apresentar uma tecnologia inovadora quanto à participação e interação entre o agente humano e o ambiente digital, demonstrando que onde antes havia uma atividade cognitiva mais presente, agora também o corpo precisa se posicionar de forma mais ativa perante aos desafios propostos por essa nova proposta de narrativa global.

Uma descrição mais detalhada do trabalho desenvolvido é apresentada nas seções subsequentes, estruturadas da seguinte forma: a Seção 2 apresenta alguns conceitos que embasaram o desenvolvimento da proposta, bem como alguns trabalhos correlatos que também fazem uso da computação gestual no processo de ensino e de aprendizagem; na Seção 3 é demonstrada a modelagem das funcionalidades presentes no software GeoEdu, bem como um esboço da aplicação disponibilizada; na Seção 4 são apresentados os principais resultados da aplicação prática do GeoEdu e as discussões a respeito das questões averiguadas no processo avaliativo do software. Por fim, a seção 5, apresenta as considerações finais.

2. Interface Natural na Educação

A interface, em seu sentido mais simples, refere-se a softwares que dão forma a interação entre usuário e computador [Arrais, 2012]. Em âmbito computacional, uma interface faz a transformação da linguagem artificial de zeros e uns, para a linguagem natural reconhecida humanamente. No contexto educacional, a interface age de forma a

promover a comunicação do aluno com as atividades realizadas através de tecnologias eletrônicas.

As Interfaces Naturais do Usuário (NUI – *Natural User Interfaces*) baseadas em gestos são uma proposta mais atual e visam uma melhor interação com os sistemas computacionais [Buxton 2011][Alvarenga, 2012]. É uma camada de software que utiliza o comportamento humano para interações dos usuários com computador de forma interativa.

Segundo De Paula (2011), uma interface natural deve ser aprendida e utilizada rapidamente, beneficiando-se e adaptando-se a partir da atuação do corpo humano. O processo de aprendizagem é rápido, pois pode ser alcançado, muitas vezes apenas através da observação de outra pessoa demonstrando a habilidade. Quando relacionada ao contexto educacional, a utilização das interfaces naturais promove a interação dos aprendizes uns com os outros e pode promover, quando aliadas à tecnologia do Kinect e *games*, a vantagem da competitividade de forma natural com vistas a despertar o interesse e determinação dos aprendizes para aprender mais buscando melhorar seus resultados em comparação ao colega.

Já é fato que a utilização das tecnologias em sala de aula vem para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, propiciando motivação e comunicação através das mídias [Arrais 2012] [Farias 2012] [D’Abreu 2010]. No entanto, ainda há necessidade de experimentos mais intensivos no sentido de averiguar como as diferentes formas de interação interferem no processo educativo [Hodgson 2010]. Diante disso, é proposto o GeoEdu que demonstra como os recursos computacionais podem permitir a interatividade e cinestesia através de gestos.

2.1 Trabalhos Correlatos

O uso do Kinect no desenvolvimento de aplicações de cunho educacional tem sido foco de pesquisas e experimentos em diferentes disciplinas. Alves (2012) propõem uma aplicação, denominada AlfabetoKinect, para auxiliar no processo de alfabetização de crianças por meio do uso de elementos existentes no aprendizado convencional do alfabeto, estímulos visuais e simbólicos, promovendo, assim, um aprendizado natural por associação. Utiliza o mapeamento corporal do dispositivo Kinect para desenvolver uma interface que possibilite uma interação natural e o aprendizado do alfabeto por meio do reconhecimento verbal e gestual do usuário. No entanto, não são demonstrados, até o momento, os resultados da aplicação prática das atividades propostas.

Já, Arrais (2012) aborda o uso do kinnect no ensino a distância como forma de promover uma investigação a respeito do nível de interatividade e o desenvolvimento de inteligências múltiplas que uma proposta de atividade com uso do dispositivo Kinect possa favorecer. A pesquisa enfatiza a relevância da conectividade em sala de aula, suprimindo a ideia de que a educação a distância ocorre apenas em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs).

A interação natural também tem sido proposta como suporte ao desenvolvimento de tecnologias assistivas. Correa (2012) propõem o uso do kinect no contexto do ensino de música em que a interface gestual de expressão e criação musical pode ser utilizada tanto no apoio ou complemento em aulas de música para iniciantes como no auxílio ao atendimento de pessoas com necessidades educacionais especiais. O sistema faz uso de dispositivos eletrônicos capazes de capturar os movimentos do corpo para geração de

efeitos sonoros e permite a inclusão de pessoas excluídas do universo digital e musical, por não estarem aptas a utilizar os meios convencionais de interação homem-computador como mouse, teclado e instrumentos musicais. Ainda neste contexto, Alvarenga (2012) investiga as possibilidades do uso de redes neurais artificiais aplicadas no reconhecimento de gestos usando o kinect, voltados ao ensino de Libras.

Os trabalhos citados serviram como suporte para o desenvolvimento do GeoEdu - um *game* para ser aplicado na disciplina de geografia para o ensino fundamental que provê, dentre outras características, a interação por meio de gestos. De acordo com o próprio Arrais (2012), a tecnologias que fazem uso de NUI's devem ser exploradas fortalecendo a iniciativa de aplicação das mesmas dentro das escolas.

3. GeoEdu - Principais Características

O GeoEdu caracteriza-se como um software educacional que utiliza estratégias de gamificação como estímulo para o desenvolvimento das atividades propostas e, utiliza os gestos do corpo como forma de interação com vistas a motivar o processo de aprendizado.

Quanto à estratégia de gamificação utilizou-se a pontuação e ranking [Deterding 2011]. A pontuação é atribuída a cada usuário pelas atividades realizadas de forma individualizada a fim de se verificar seu aproveitamento e rendimento na realização de tarefas e identificar disparidades quando da realização destas com os demais. A pontuação se torna útil principalmente para o educador, sendo um método para mensurar o aproveitamento do usuário em cada atividade. A atribuição de pontos em atividades específicas pode motivar os usuários a participar delas, principalmente se ela desperta o interesse dos usuários e a competitividade é um dos aspectos que os motiva a se engajar em determinadas tarefas. No GeoEdu, a pontuação inicial de cada aprendiz é de 60 pontos, sendo que a cada erro cometido o aprendiz perde 20 pontos e a cada acerto recebe 10 pontos.

Já, no que se refere a interface do GeoEdu, utilizou o Microsoft Kinect for Windows que é constituído em sua arquitetura básica por uma câmara e um emissor de infravermelhos (IR), uma câmara RGB, dois microfones e um motor que permite variar a posição sobre o eixo horizontal, possibilitando o desenvolvimento de aplicações baseadas na computação gestual como forma de promover a interatividade. Para isso utilizou-se como ambiente de desenvolvimento o Microsoft Visual Studio 2012, usando a linguagem C# e Framework .Net 4.0 para implementar a aplicação e, algumas bibliotecas de referência que incluem Microsoft Kinect SDK v.1.8.0 (biblioteca básica para Kinect que fornece a captura e cálculos dos dados); Kinect WpfViewers (biblioteca de Interface do Usuário (UI) para apoio ao esqueleto/cor/profundidade); XAML (biblioteca para projetar a Interface do Usuário (UI) padrão da Microsoft) e, Coding4Fun (inclui várias ferramentas para esqueleto/cor do quadro de renderização e processamento).

O projeto e design da aplicação utilizam os princípios de orientação a objetos, seja na interface e funcionalidades do *game* em nível do usuário, quanto na detecção, registro e movimentação do esqueleto humano no espaço do *game*. A modelagem da aplicação está dividida em dois componentes principais. O primeiro deles é o KinectGeoEdu.csproj que compreende a estrutura de classes apresentada na Figura 1. No diagrama de classes estão presentes métodos referentes ao *game* e suas

funcionalidades, bem como métodos de invocação do sensor. Dentre eles, o `kinectSensorChoser1_KinectSensorChanged()` é usado para detectar a ativação do sensor.

O segundo componente que constitui a solução proposta é o `Microsoft.Samples.Kinect.WpfViewers.csproj` fornecido pela biblioteca `Kinect Wpfviewers` para implementação da leitura do esqueleto realizada pelo sensor. Dentre as classes utilizadas destacam-se: (a) `KinectColorViewer` (responsável pelo fluxo das imagens de cor); `KinectDepthViewer` (repassa informações de profundidade, contendo a distância de cada pixel de imagem em relação ao sensor); `KinectSkeletonViewer` (atua com a manipulação dos dados do esqueleto).

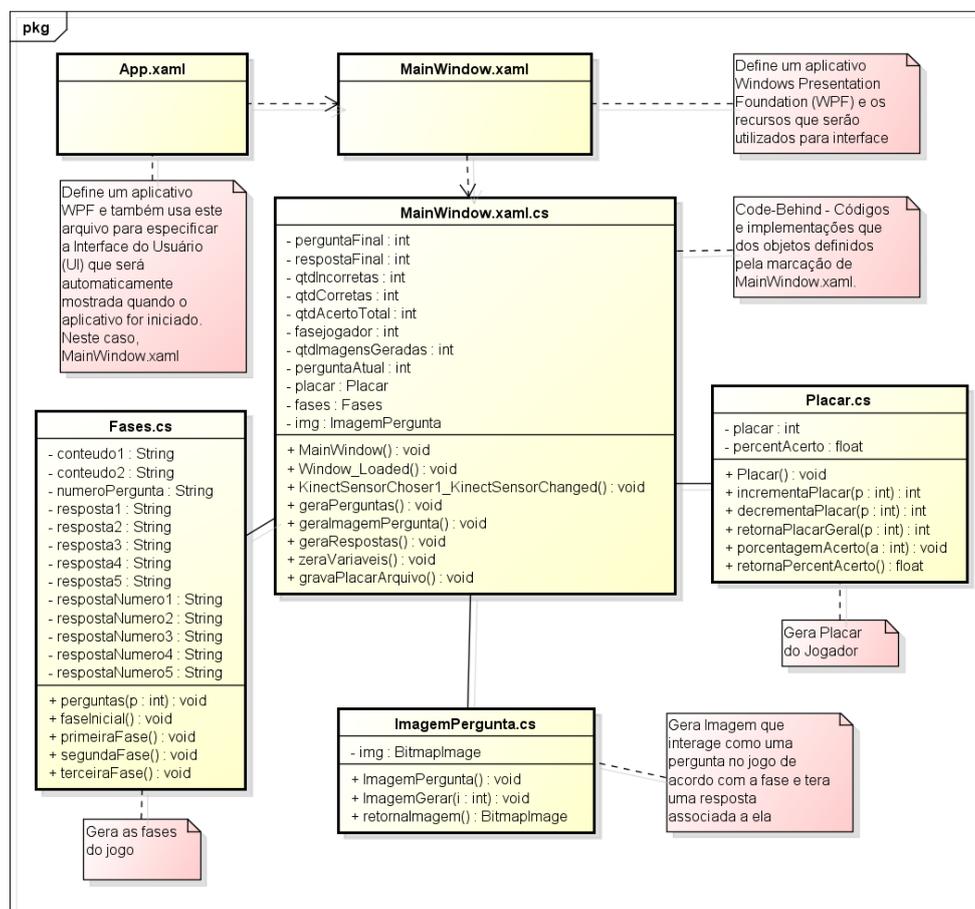


Figura 1. Estrutura de Classes KinectGeoEdu

O sistema como um todo é semelhante a um MVC (*Model View Controller*), onde a vista é o layout da interface do usuário, definido por um arquivo XAML e qualquer mudança ocorrida ativa o controlador [Liu, 2013]. Os elementos, em sua maioria, estão ligados por um controlador de eventos, que dispara métodos apropriados a partir da interação [Sun, 2013]. A Figura 2 apresenta um diagrama de Caso de Uso que demonstra as principais funcionalidades do sistema baseando-se no ponto de vista do usuário utilizador.

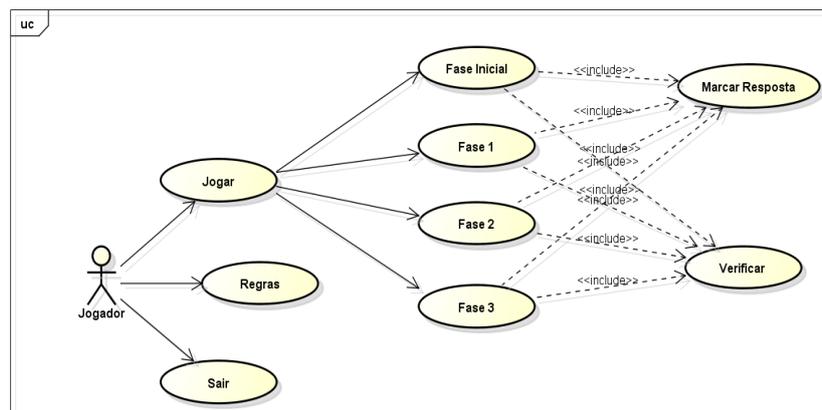


Figura 2. Diagrama de Caso de Uso

O usuário, de acordo com o caso de uso, poderá entrar no jogo através da tela inicial, em que são apresentadas quatro fases em ordem crescente, partindo da Fase Inicial até a Fase 3. O aprendiz passa de fase quando relaciona corretamente cinco questões, do contrário, contendo um total de três erros perde o jogo. Em cada fase o jogo oferece a possibilidade de ‘Marcar Resposta’ correta e ‘Verificar’ sua veracidade. Na tela inicial o usuário ainda poderá verificar as regras ou sair do jogo.

A implementação da Interface do Usuário (UI), utiliza *Windows Presentation Framework* (WPF), uma biblioteca de interface de usuário desenvolvida pela Microsoft e compatível com Kinect SDK [Liu, 2013]. Algumas das interfaces do GeoEdu, ilustradas na Figura 3, representam o ambiente do *game*. A opção “Jogar”, presente na interface principal, ativa o jogo que é composto por uma série de atividades distribuídas nas diferentes fases e com estilos diversificados. Já, a opção “Regras” possibilita que o usuário conheça as regras do jogo. Para selecionar a opção desejada, o usuário deve manter a mão fixa sobre a mesma por um período de 2 a 3 segundos, gerando o evento necessário.



Figura 3. Principais Interfaces do GeoEdu

Outra importante característica do GeoEdu é a propriedade de expansibilidade. Tal característica está relacionada a possibilidade do educador acrescentar novos conteúdos ao jogo, trabalhando diferentes contextos da disciplina. Com isso o *game* não torna-se defasado, ou seja, não contempla apenas conteúdo estático que uma vez utilizadas e assimilados seus conteúdos perdem sua utilidade e as mesmas não poderão ser aplicadas novamente àquele aprendiz. Ao contrário, provê a possibilidade de inclusão de novos jogos pelo educador.

4. Discussão e Resultados

O *GeoEdu* foi concebido com vistas a estabelecer alternativas de apoio ao processo de ensino e de aprendizagem. Considerando que há uma vinculação da tecnologia com aspectos educacionais, torna-se fundamental e indispensável a realização de uma avaliação do impacto do sistema sob o ponto de vista dos educadores e aprendizes.

Desta maneira, um estudo de caso foi realizado para permitir a realização de uma análise que permita identificar os pontos positivos e limitações do *game*, tanto no que se refere aos aspectos computacionais, quanto pedagógicos. Para tanto o GeoEdu foi testado em um ambiente real com aprendizes do sexto ano do ensino fundamental na Escola E. E. Médio Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, localizada na cidade de Vitória das Missões/RS. Uma turma composta por 18 alunos participou da atividade, bem como a professora que ministra a disciplina de Geografia.

O estudo de caso compreendeu dois momentos distintos. No primeiro deles, o sistema foi apresentado aos aprendizes e educadora. Nesta ocasião, os usuários demonstraram grande surpresa pela forma de interação provida pelo sistema e extrema receptividade. Tal comportamento de assombro, vislumbrado na maioria dos usuários, deve-se ao fato de que muitos nunca tiveram acesso a aplicações cujo a forma de interação se dá através de gestos, caracterizando assim o aspecto inovador do sistema no ambiente escolar onde foi demonstrado.

Após o período inicial de adaptação à algo novo, os usuários tiveram a oportunidade de utilizar o sistema, como é demonstrado na Figura 4.



Figura 4. Aluno interagindo com o EduGeo

O segundo momento do processo avaliativo envolveu a coleta de opiniões dos usuários em relação ao sistema. Para guiar esta etapa da avaliação foram elaborados

questionários com questões abertas que foram respondidos pela educadora e pelos aprendizes. Os alunos destacaram que o jogo é importante para a disciplina e seus interesses. Em um dos comentários certa aluna descreve: “*Este jogo é bom. É uma maneira mais interessante para nós estudarmos Geografia*”. Além disso, a professora da turma destacou que “*Como professora, adorei a iniciativa, pois há uma ligação de conteúdo com a tecnologia...*”. A educadora concordou também que “*o formato do jogo é adequado para o público alvo e para o alcance dos objetivos propostos pela disciplina, pois desenvolve a agilidade motora e o raciocínio, sendo uma forma de ensinar e atrair os alunos aos estudos e à sala de aula*”.

Percebe-se ainda que os alunos, ao interagirem com o Kinect, trocaram o controle individualizado por um controle mais social e integrador. Sendo assim, todos interagem de forma conjunta em alguns momentos, se ajudando e buscando resolver a resposta antes que o outro. Segundo a apreciação da educadora “*o game desenvolve a capacidade de assimilação dos conteúdos por parte dos educandos e também estimula a cooperação que é um fator positivo dentro da sala de aula*”. Isso é possibilitado também por meio da diferenciação de níveis presentes na proposta do GeoEdu, pois o nível do game pode evoluir com a ajuda de outro jogador nas respostas, estabelecendo uma relação entre a interação e o espírito de equipe. Isto ocorre devido ao fato das dificuldades encontradas implantarem a dúvida na mente dos educandos, fazendo com que todos queiram resolver a questão, mesmo não estando participando ativamente.

No âmbito educacional proposto – Geografia Fundamental - o GeoEdu agrega mecanismos que permitem identificar a evolução da aprendizagem do aprendiz. Para tanto, utiliza das estratégias de pontuação e acertos para disponibilizar o placar dos jogadores. O gráfico da Figura 5 demonstra como os resultados dos alunos se sobressaem na linha do tempo, com seus avanços e recaídas. Há uma percepção de como os alunos evoluem durante o decorrer do jogo, aumentando o nível de aprendizado, e que a cada jogada realizada por um jogador diferente a porcentagem de acerto tende a aumentar, com algumas exceções aonde os alunos não conseguiram atingir um bom resultado, mesmo já tendo visualizado o colega jogando. No que tange à opinião da professora da classe em relação a este aspecto destaca-se o seguinte apontamento: “*A rivalidade é positiva na disputa de quem aprende mais*”.



Figura 5. Pontuação e Porcentagem de acertos

Em uma análise geral, ao mesmo tempo em que o jogo desenvolvido contempla atividades pedagógicas que podem ser utilizadas como apoio às práticas docentes,

oferece uma forma de interação diferenciada, que desperta no público jovem grande entusiasmo. Durante o período avaliativo do GeoEdu, colocou-se ênfase na vertente da observação buscando confrontar o saber teórico que norteou o desenvolvimento do jogo com a experiência concreta do uso da tecnologia no ambiente real. Assim, o processo avaliativo efetivado proporcionou, no contexto de uma investigação qualitativa de caráter naturalista, uma experiência enriquecedora que levou a descoberta de novas potencialidades e uso de estratégias inovadoras, confirmando as aspirações que movem o contexto do jogo desenvolvido.

5. Considerações Finais

Há muito tempo, a Educação apresenta em sua história, marcas muito fortes no que se refere à inserção dos jogos em seu cotidiano. Muitas dessas marcas refletem e se reproduzem na prática pedagógica de boa parte dos educadores. A proposta deste trabalho é conceber um jogo com interação natural como elemento facilitador da aprendizagem e como forma de despertar o interesse do aprendiz para o conhecimento.

Para tanto, utiliza-se a tecnologia Microsoft Kinect como forma de prover uma inovação promissora no desenvolvimento de aplicações de cunho educacional, permitindo que a comunicação humana mediada por computador se aproxime de gestos feitos no dia-a-dia, facilitando assim o aprendizado dos mesmos por meio de algum grau de intuitividade. Nesta perspectiva, busca-se promover novos recursos para a sala de aula e resgatar a figura do aprendiz na relação professor-aluno.

A partir do desenvolvimento tecnológico do GeoEdu e sua aplicação na sala de aula, foi possível identificar que a utilização de recursos e interfaces cada vez mais sofisticadas na Educação torna possível o fortalecimento do processo de ensino visto que expande a motivação do aprendiz na participação das atividades pedagógicas propostas. Este é um cenário que exige aspectos de usabilidade relacionados à cognição humana. Por isso, o uso de interfaces inovadoras tem papel primordial nessa etapa de apropriação de novas tecnologias, uma vez que por ela, aprendizes e educadores passarão a se comunicar e a interagir com a aplicação.

Em suma, cabe a ressalva de que modelar e formar atitudes e comportamentos impõe-se como um desafio complexo, exigindo dos professores mais do que uma exposição de conteúdos e conceitos. O professor do século XXI além de ser um conhecedor dos conteúdos que leciona deve ainda ser um mediador da aprendizagem e, para isso, pode fazer uso dos benefícios providos pela tecnologia para motivar os aprendizes na busca pelo conhecimento.

Por fim, agradecimentos especiais a Secretaria de Ciência, Inovação e Desenvolvimento Tecnológico do Estado do Rio Grande do Sul que, por meio do Programa de Apoio à Polos Tecnológicos, apoia a realização das pesquisas relacionadas a este projeto.

Referências Bibliográficas

- D'ABREU, João Vilhete Viegas; et al. Tecnologias e mídias interativas na escola: Projeto TIME. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 2010.
- DE PAULA, Bruno Campagnolo. Adaptando e desenvolvendo jogos para uso com o Microsoft Kinect. In: Anais do Simpósio Brasileiro de Games, 2011.

- DA SILVA, Allyson José; CAMPOS NETO, Edmilson Barbalho. Utilização do Kinect como ferramenta de apoio ao processo de ensino e aprendizado. In: VII CONNEPI- Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. 2012.
- LIU, Zhaochen et al. Design a Natural User Interface for Gesture Recognition Application. EECS Department, University of California, Berkeley, nº 101, 2013.
- DETERDING, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. From game design elements to gamefulness: Defining “gamification”. MindTrek '11 Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments. 9-15. (2011).
- BUSARELLO, Raul Inácio. et al. Narrativas Interativas: Imersão, participação e transformação no caso da nova tecnologia para games Kinect. Congresso Panamericano de Comunicação 2010.
- CARDOSO, Gabriel Schade; Ana, E. F. S. Biblioteca de Funções para Utilização do Kinect em Jogos Eletrônicos e Aplicações NUI. SBC – *Proceedings of SBGames*, 2012.
- ALVES, Rodrigo de Sales; ARAUJO, Jefferson Oliveira; MADEIRO, Francisco. AlfabetoKinect: Um aplicativo para auxiliar na alfabetização de crianças com o uso do Kinect. In: **Anais do 23º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2012)**, ISSN 2316-6533 Rio de Janeiro, 26-30 de Novembro de 2012.
- ARRAIS, Marcos; MARTINS, Amanda; GROSSI, Márcia. Interface Natural do Usuário: Aplicações para a Inovação do Ensino a Distância com o Uso do Microsoft Kinect. In: **Anais do 18º Congresso Internacional de Educação a Distância**. ABED: São Luis, MA. ISSN 2175-4098, 2012.
- CORREA, ANA GRASIELLE DIONÍSIO; FICHEMAN, I. K.; LOPES, ROSELI. O Fazer Musical de Pessoas com Deficiência: as novas tecnologias propiciando a inclusão. In: **Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2012**, Rio de Janeiro. Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2012
- ALVARENGA, Matheus Lin Truglio; CORREA, Diogo Ortiz; OSÓRIO, Fernando Santos. Redes Neurais Artificiais aplicadas no Reconhecimento de Gestos usando o Kinect. In: **Anais do Computer on the Beach, Florianópolis, 2012**.
- HODGSON, P.; Man, D.; Leung, J. “Managing the development of digital educational games”. In: *Proceedings of the 2010 Third IEEE International Conference on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning*. Washington, DC, USA: IEEE Computer Society, 2010.
- BUXTON, Bill; Billinghurst, Mark; Guiard, Yves; Sellen, Abigail; Zhai, Shumin. Human Input to Computer Systems: Theories, Techniques and Technology. Cambridge: Cambridge University Press (2011).