

Dados Gerais

Modalidade: Projeto -PIPe/Artigo 170

Área de Conhecimento: Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Proponente

Nome: **Maurício Capobianco Lopes**

CPF: 673.773.519-34

Titulação: Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento

Cargo: Prof. Universitário

Estatutário

Depto/Setor: Departamento de Sistemas e Computação

E-mail: mclopes@furb.br

mau.capo@gmail.com

Depto/Instituto: Departamento de Sistemas e Computação

Site do projeto: <http://www.furb.br/>

Áreas de Conhecimento (CNPq)

Grande Área	Área	Subárea
Ciências Humanas	Educação	
Ciências Exatas e da Terra	Ciência da Computação	

Grupos e Linha de Pesquisa

Grupo	Linha
Grupo de Estudo em Tecnologia Educacional	Formação/capacitação professores
Tecnologias de Desenvolvimento de Sistemas Aplicadas à Educação	Tecnologias de desenvolvimento de sistemas aplicadas à educação

Projeto de Pesquisa

Título do **228/2018 - Jogo para prevenção e mitigação aos riscos de desastres utilizando realidade virtual**

O projeto envolve experimentação com seres humanos ou com animais? Não envolve experimentação

Resumo

As mudanças climáticas têm sido apontadas como as principais causadoras de desastres naturais e vêm gerando prejuízos e problemas de ordem econômica, social e ambiental em todo o mundo. As Nações Unidas apontam o Brasil como um dos 10 países do mundo com maior número absoluto de afetados por desastres. Na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí (BHRI), em Santa Catarina, os desastres relacionados à água têm sido o principal causador de danos e apresentam-se como um dos desafios capitais para gestores, educadores e comunidade. A partir desta problemática, o Grupo de Pesquisa e Extensão em Gestão de Ambientes Naturais e Construídos em Bacias Hidrográficas (GEAMBH) em conjunto com o Grupo de Estudo em Tecnologia Educacional (GETEC-EDU) e com o grupo de Tecnologias de Desenvolvimento de Sistemas Aplicadas à Educação, todos da FURB, iniciaram uma série de projetos no sentido de produzir material didático-pedagógico que apoie os professores da Educação Básica em sua missão de educar para a prevenção e mitigação de riscos de desastres, particularmente relacionados com a água. Neste contexto, já foram desenvolvidos três produtos educacionais no projeto de pesquisa Caixa-eagua e um está em desenvolvimento no projeto de extensão Atmosfera. Com base nisso, este projeto tem como objetivo continuar os trabalhos já desenvolvidos criando um novo produto educacional que apoie à educação para a prevenção e mitigação de risco de desastres, utilizando óculos de realidade virtual. Os óculos de realidade virtual têm se popularizado entre crianças e adolescentes por possibilitar jogos com maior sensação de imersão. Também apresentam-se como um recurso prático e de custo não tão elevado, considerando a popularização dos smartphones. Como objetivos específicos destacam-se: compreender a dinâmica da prevenção e mitigação de riscos de desastres e suas possibilidades de simulação em jogos de realidade virtual utilizando óculos; oferecer um recurso que apoie o processo de ensino-aprendizagem sobre prevenção e mitigação de riscos de desastres na educação básica; aplicar e avaliar o jogo desenvolvido com turmas de estudantes de educação básica. A construção do jogo será realizada com base nos métodos e ferramentas da Engenharia de Software para a produção de jogos. Espera-se, com o projeto ampliar os recursos disponíveis à Educação Básica para a prevenção e mitigação de riscos de desastres, com base em uma tecnologia que desperte o interesse das gerações mais jovens.

Palavras-Chave

Ensino e Aprendizagem	Jogos	Produção de Materiais Didáticos
Realidade Virtual	Prevenção e Mitigação aos Riscos de Desastres	Tecnologias Digitais na Educação

Revisão Bibliográfica

As mudanças climáticas têm sido apontadas como as principais causadoras de desastres naturais e vêm gerando prejuízos e problemas de ordem econômica, social e ambiental em todo o mundo. As Nações Unidas apontam o Brasil como um dos 10 países do mundo com maior número absoluto de afetados por desastres. A Conferência das Nações Unidas para Mudanças Climáticas em Paris (COP21) destacou a necessidade de investir em medidas para que as cidades tornem-se mais resilientes com clara visão, competência, planos, diretrizes e coordenação entre setores (UNISDR, 2015a), apontando a necessidade efetiva de gestão de riscos de desastres.

Como forma de enfrentamento dessas questões, no Brasil foi sancionada a Lei Federal 12.608 em 10/04/2012, estabelecendo a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) (BRASIL, 2012). A lei estabelece, dentre outras diretrizes, a abordagem sistêmica das ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação frente aos riscos de desastres. Dentre as ações de prevenção previstas destaca-se a Educação Ambiental (EA) para a Redução de Riscos de Desastres (RRD) que se pauta na construção de conhecimentos sobre temas transversais como

planejamento urbano, riscos de desastres e recursos hídricos.

Medeiros et al. (2011) destacam que [...] a escola deve oferecer a seus alunos os conteúdos ambientais de forma contextualizada com sua realidade. (MEDEIROS et al., 2011, p. 3). Entretanto, a Educação Ambiental ainda não está plenamente adotada nos projetos pedagógicos da Educação Básica e muitas vezes acabam não sendo abordadas em função de falta de tempo ou pela não formação adequada dos professores sobre o tema. Ressalta-se que, para a Educação Básica, as referências de formação para o tema sobre Educação Ambiental estão elencadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) do Meio Ambiente (SEF, 1998), sendo aguardada a aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Além disso, a PNPDEC determinou que os currículos do ensino fundamental e médio devem incluir os princípios da proteção e defesa civil e a educação ambiental de forma integrada aos conteúdos.

Na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí (BHRI), em Santa Catarina, os desastres relacionados à água têm sido o principal causador de danos e apresentam-se como um dos desafios capitais para gestores, educadores e comunidade. A BHRI é considerada a maior bacia da vertente atlântica do Estado de Santa Catarina e possui área aproximada de 15.000km², correspondendo a 16,15% do território catarinense (COMITÊ DO ITAJAÍ, 2009, 2010). Nesta bacia, fenômenos naturais como enchentes e movimentos gravitacionais de massa são frequentes em função de um conjunto de condicionantes naturais, sejam de ordem geológica, geomorfológica e de ocupação do solo (AUMOND et al. (2009).

Em Blumenau, cidade polo da BHRI, a Defesa Civil tem realizado ações de Educação Ambiental por meio dos projetos Defesa Civil na Escola e Agente Mirim do (CHICATTO, VIEIRA e BOHN, 2015). Os projetos objetivam preencher lacunas existentes na educação básica em relação à Redução de Riscos de Desastres Naturais (RRD). Em 2016, com base em um edital da Agência Nacional de Águas (ANA) e CAPES voltado à produção de materiais didático-pedagógicos para a Educação Básica com o tema água, o GEAMBH e o GETEC-EDU da FURB ampliaram as ações dos projetos da Defesa Civil com tecnologias baseadas em Realidade Virtual (RV) e Realidade Aumentada (RA), através do projeto caixa e-agua (caixae-agua.blogspot.com.br).

A RV tem sido bastante aplicada nos processos educacionais e tem o potencial de ampliar as possibilidades das tecnologias analógicas. Elas parecem bem adequadas para a educação pois, de acordo com Tozoni-Reis e Campos (2014), o processo de educar tem como finalidade proporcionar uma tarefa de formação, através da conscientização que significa conhecer e interpretar a realidade e atuar sobre ela, construindo-a.

A RV é uma interface avançada para aplicações computacionais, que permite ao usuário a movimentação (navegação) e interação em tempo real, em um ambiente tridimensional virtual, podendo fazer uso de dispositivos multissensoriais, para atuação ou feedback (TORI; KIRNER; SISCOTO, 2006). Existem três conceitos básicos que envolvem a RV: a imersão, que é a ideia ou sentimento de estar dentro do ambiente; a interação, que está ligada com a capacidade do computador detectar as entradas do usuário e modificar instantaneamente o mundo virtual e as ações sobre ele; o envolvimento que diz respeito ao grau de motivação da pessoa para realizar determinada atividade (TORI; KIRNER; SISCOTO, 2006).

A RV pode ser classificada conforme o nível de interação do usuário com o sistema de RV (TORI; KIRNER; SISCOTO, 2006):

- imersiva: quando o usuário é transportado para o domínio da aplicação de RV, com a utilização de ferramentas que auxiliem na imersão, como, por exemplo, capacete e luva para simulação de visão e tato, auxiliando a sensação de estar dentro de um mundo virtual

- não-imersiva: quando o usuário é transportado para o domínio da aplicação parcialmente, interagindo com um mundo virtual sem fazer parte dele, como, por exemplo, a utilização de monitor e projeção.

Na RV imersiva é comum o uso de óculos de realidade virtual (Head Mounted Display - HMD) que oferece uma imersão muito melhor, já que é possível utilizar todo o campo de visão do usuário (FAUST, 2011). O equipamento mais utilizado nas aplicações com HMD são os dispositivos portáteis, uma vez que são utilizados tanto para entrada como para saída dos dados. Além disso, muitas pessoas possuem esses equipamentos e estão habituadas a eles (FAUST, 2011).

A RV tem o potencial para ser aplicada no contexto da aprendizagem baseada em experiências proporcionadas pelos jogos, que permite o desenvolvimento de habilidades, valores e atitudes que fomentam a resiliência e mantém o bem-estar dos participantes (HROMEK e ROFFEY, 2009). Os participantes constroem e reconstróem seus conhecimentos respondendo a oportunidades e demandas situacionais (LAINEMA, 2009).

Os jogos também permitem aos participantes experimentarem o fluxo (CSIKSZENTMIHALY, 1999), o que é um fator positivo para a aprendizagem (KIILLI, 2005). O fluxo descreve um estado de completa imersão e engajamento em uma atividade, proporcionando um estado psicológico em que o participante fica completamente envolvido com a atividade sem que nada mais importe (CSIKSZENTMIHALY, 1999). Nos jogos é interessante manter os participantes em um estado de fluxo de modo a ir gradativamente aumentando o nível de dificuldade proporcionalmente ao seu nível de habilidade (KIILLI, 2005). A RV possibilita a imersão, a interação e o envolvimento necessários para despertar ainda mais a atenção e o interesse das gerações mais jovens, em um tema tão relevante e atual como é a Educação Ambiental.

Justificativa

Existem muitos desafios e questionamentos sobre como usar o potencial das tecnologias para produzir um produto que venha a explorar o lado lúdico e que realmente sirva como ferramenta de auxílio a construção do conhecimento. A Realidade Virtual tem se apresentado como uma opção tecnológica importante na Educação pois tem sido amplamente utilizada pela indústria de jogos e pode ser facilmente incorporada ao ensino das novas gerações, mais adaptadas e flexíveis quanto ao uso dos recursos tecnológicos. Nesse sentido, o presente projeto tem o potencial de apresentar diversas contribuições. A primeira delas é tratar de um experimento prático que permita observar e discutir a motivação proporcionada pelos novos recursos digitais. A segunda é tratar de metodologias inovadoras com foco na melhoria nos processos de ensino-aprendizagem mediados por tecnologias. Por fim, o projeto trata de explorar os benefícios em trabalhar com tecnologias modernas, explorando elementos que possibilitem aos estudantes compreender e solucionar problemas próximos ao mundo real. Destaca-se que a presente proposta está no contexto de um projeto mais amplo, desenvolvido por equipe multidisciplinar com professores que possuem formação em distintas áreas do conhecimento como: Ciência da Computação, Arquitetura e Urbanismo, Geografia, Direito, Engenharia Ambiental e Engenharia e Gestão do Conhecimento. Parte desses profissionais possui dedicação de 40 horas na Universidade Regional de Blumenau e encontram-se vinculados a cursos de graduação (bacharelado e licenciaturas) e programas de Pós-Graduação (Mestrado e Doutorado em Engenharia Ambiental e Engenharia em Ensino de Ciências e Matemática - PPGEICIM). Atualmente o PPGEA conta com o Projeto de Extensão sobre Prevenção e Mitigação de Riscos de Desastres (Atmosfera), do Programa Cidadania pela Água na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, que promove semestralmente o Fórum Permanente de Prevenção aos Riscos de Desastres Naturais na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí. O PPGEICIM, por sua vez, em parceria com o Departamento de Sistemas e Computação, mantém um grupo de pesquisa em tecnologias educacionais que trabalha no desenvolvimento de objetos de aprendizagem para uso na educação básica.

Contextualizar se há vinculação desse projeto de IC com projeto maior

A presente proposta está vinculada ao Grupo de Estudo em Tecnologia Educacional (GETEC - EDU), vinculado ao Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGEICIM) da Universidade Regional de Blumenau (FURB), mas conta com o apoio e participação do Grupo de Pesquisa e Extensão em Gestão de Ambientes Naturais e Construídos em Bacias Hidrográficas (GEAMBH), vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental (PPGEA) e do grupo de Tecnologias de Desenvolvimento de Sistemas Aplicados à Educação, vinculado ao Departamento de Sistemas e Computação, todos da FURB. Trata-se de desdobramento do projeto denominado Caixa de Areia Interativa: entendendo a água fora da caixa usando realidade virtual aumentada financiado pela CAPES e pela Agência Nacional de Águas (ANA). O referido projeto, encerrado em 2016 envolveu equipe multidisciplinar com professores e estudantes das áreas de Ciência da Computação, Arquitetura e Urbanismo, Ciências Biológicas e mestrados e doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da FURB. Atualmente os grupos trabalham em conjunto, envolvendo profissionais da área da Publicidade e Propaganda e do Direito, no projeto de extensão Prevenção e Mitigação aos Riscos de Desastres.

Objetivos (Gerais e Específicos)

O objetivo do projeto é dar continuidade aos trabalhos já realizados criando um novo produto educacional que apoie à educação para a prevenção e mitigação de risco de desastres, utilizando óculos de realidade virtual.

Como objetivos específicos destacam-se:

- a) compreender a dinâmica da prevenção e mitigação de riscos de desastres e suas possibilidades de simulação em jogos de realidade virtual utilizando óculos;
- b) oferecer um recurso que apoie o processo de ensino-aprendizagem sobre prevenção e mitigação de riscos de desastres na educação básica;
- c) aplicar e avaliar o jogo desenvolvido com turmas de estudantes de educação básica.

Material e Métodos

Os materiais mínimos necessários para a execução da pesquisa são:

- um computador com configuração mínima de 4gb de memória RAM, com placa gráfica dedicada para a criação do jogo;
- um dispositivo móvel (tablet ou celular) para a execução, testes e aplicação do jogo;
- um óculos de realidade virtual;
- softwares e tecnologias para a produção do jogo.

Os equipamentos materiais serão disponibilizados pelo Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores (LIFE). Já os softwares serão utilizados os de distribuição livre.

Os métodos para produção e avaliação do jogo usando óculos de realidade virtual são apresentados a seguir:

estudo: nessa etapa serão aprofundados os conceitos sobre realidade virtual e nos elementos de aprendizagem com base nessas tecnologias. Também serão aprofundados estudos sobre prevenção e mitigação aos riscos de desastres para identificar elementos passíveis de simulação, considerando a tecnologia proposta;

dinâmica do jogo: nessa etapa serão definidas as mecânicas, estratégias e ações a serem executadas pelos no jogo;

roteiro pedagógico: essa etapa consiste em detalhar como deve ser a aplicação do jogo em sala de aula;

especificação: nessa etapa será realizada a definição de requisitos que são as atividades funcionais e não funcionais que o jogo deve atender, bem como o detalhamento da estrutura de análise e projeto do mesmo;

implementação: essa etapa consiste em escrever computacionalmente os códigos relativos ao jogo especificado;

testes de usabilidade: nessa etapa serão feitos testes para garantir o adequado funcionamento de todas as rotinas implementadas de acordo com a especificação;

aplicação do jogo: nessa etapa será realizada a aplicação da solução proposta com, no mínimo, uma turma de estudantes da educação básica para verificar sua efetividade prática;

avaliação: nessa etapa serão analisados os resultados obtidos com a aplicação do jogo.

Para a avaliação proposta na etapa (g) será produzido um questionário e serão realizadas entrevistas com os estudantes e professores. Com base nestes instrumentos, espera-se validar a efetividade da solução proposta (etapa h), bem como verificar seu efetivo potencial pedagógico.

Formas de disseminação dos resultados

Com base no que está previsto no projeto maior ao qual este projeto de IC está vinculado, os materiais didáticos desenvolvidos no âmbito do projeto deverão ser disponibilizados em repositórios online. Atualmente, a FURB conta com o repositório inversos (inversos.com.br) mantido pelo grupo de pesquisas em Tecnologias de Desenvolvimento de Sistemas Aplicados à Educação, vinculado ao Departamento de Sistemas e Computação. Também está disponível o site do projeto caixa e-água (caixaeagua.blogspot.com.br) no qual o jogo também será disponibilizado.

Além disso, outras formas de divulgação serão a disponibilização do código fonte em plataformas de recursos educacionais abertos e a publicação dos resultados em congressos científicos e periódicos especializados.

Cronograma(s) e Plano(s) de Trabalho do(s) Bolsista(a)

Número de bolsas solicitadas para este projeto de

1

projeto prevê encontros semanais entre os pesquisadores (professor e bolsista) para orientação e acompanhamento. As ações do bolsista e o cronograma estão definidos nas etapas abaixo:

- mês 01 - 02: estudo conceitual dos temas correlatos ao projeto;
- mês 02 - 03: estudo das tecnologias de desenvolvimento de jogos de realidade virtual;
- mês 04 - 05: especificação da solução proposta;
- mês 05 - 07: implementação computacional da solução proposta;
- mês 07 - 08: teste de usabilidade da solução proposta;
- mês 08 - 09: teste em campo;
- mês 09 - 10: elaboração do relatório final e produção do artigo

Fontes de Financiamento

Fonte	Item de Dispendio	Descrição	Valor
FURB	Horas da equipe		6.157,90
FURB	Diversos Equipamentos e Material Permanente	Óculos de realidade virtual e smartphone.	1.200,00
Total			7.357,90

Referências

- AUMOND, J.J.; SEVEGNANI, L.; TACHINI, M.; BACCA, L. E. Condições naturais que tornam o vale do Itajaí sujeito aos desastres. In: FRANK, B.; SEVEGNANI, L. (Orgs.) Desastres de 2008 no Vale do Itajaí. Água, gente e política. Blumenau: Agência de Água do Vale do Itajaí, 2009. p. 22-37
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. SEF. Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília : MEC/ SEF, 167-242 p. 1998. <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/meioambiente.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2015.
- BRASIL. Lei nº 12.608, 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm>. Acesso em: 14 abr. 2015.
- CHICATTO, J.A.; VIEIRA, R.; BOHN, N. Disaster Risk Management and Non-Structural Civil Defenses Actions in the Municipality of Blumenau/SC. Pesquisa em Educação Ambiental (Online), v.10, p. 124-142, 2015.
- COMITÊ DO ITAJAÍ. Plano de recursos hídricos da bacia do Itajaí: para que a água continue a trazer benefícios para todos: caderno síntese/Comitê do Itajaí. Blumenau: Fundação Agência de Água do Vale do Itajaí, 2010.
- _____. Plano integrado de prevenção e mitigação de riscos de desastre naturais na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí & PPRD, 2009. Disponível em: <<http://www.comiteitajai.org.br/portal/index.php/prevencaoenchantes/pprd-itajai.html>>. Acesso em: nov. 2014.
- CSIKSZENTMIHALY, M. A descoberta do fluxo: a psicologia do envolvimento na vida cotidiana. Rio de Janeiro (RJ): Rocco, 1999.

FAUST, Fernanda G. et al. Aplicações e tendências da realidade aumentada no desenvolvimento de produtos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO, 8., 2011. Anais... Porto Alegre (RS), 2011.

HROMEK, R.; ROFFEY, S. Promoting social and emotional learning with games: "It's fun and we learn things". Simulation & Gaming, v. 40, n. 5, p. 626-644, 2009.

KIILI, K. Digital game-based learning: towards an experiential gaming model. The Internet and Higher Education, v. 8, n. 1, p. 13024, 2005.

LAINEMA, T. Perspective making: constructivism as a meaning-making structure for simulation gaming. Simulation & Gaming, v. 40, n. 1, p. 48-67, 2009.

MEDEIROS, A. B.; MENDONÇA, M. J. S. L.; SOUSA, G. L.; OLIVEIRA, I. P. Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. Revista Faculdade Montes Belos, v. 4, n. 1, p. 1 e 17, 2011. Disponível em: <<http://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/a-importancia-da-educacao-ambiental-na-escola-nas-series-iniciais.pdf>>. Acesso em: 25 maio 2015.

TORI, Romero; KIRNER, Claudio; SISCOUTO, Robson. Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada. Porto Alegre: SBC, 2006.

TOZONI-REIS, M. F. DE C.; CAMPOS, L. M. L. Educação ambiental escolar, formação humana e formação de professores: articulações necessárias. Educar em Revista, Curitiba, n. 3, p. 145 e 162, 2014. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/educar/article/view/38112>>. Acesso em: 25 maio 2015.

UNISDR. Como construir cidades mais resilientes -um guia para gestores públicos locais: Uma contribuição à Campanha Global 2010-2015 - Construindo Cidades Resilientes e Minha Cidade está se preparando! Genebra, Novembro de 2012. Disponível em: <http://www.unisdr.org/files/26462_guiagestorespublicosweb.pdf> Acessado em: 28 Set. 2015.

Observação