

A DIALÉTICA ENTRE O ENSINO DE GEOTECNIA PARA ENGENHARIA CIVIL E TEMAS TRANSVERSAIS: O USO DE JOGOS DE TABULEIROS EM ESCOLAS NA AMAZÔNIA ORIENTAL

Rafaela N. P. de O. Silveira – rafaelasilveira@unifesspa.edu.br

Alan M. Borges – alan@unifesspa.edu.br

Antonio C. S. do N. Passos de Oliveira – profnascimento@unifesspa.edu.br

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Folha 17, Quadra 04, Lote Especial, s/n.º - Nova Marabá.
68505-080 – Marabá – Pará

Risete M. Q. de L. Braga – risetemaria@yahoo.com.br

Lindemberg Lima Fernandes – linlimfer@gmail.com

Universidade Federal do Pará
Rua Augusto Correa, nº 01, Guamá
66075-110 – Belém - Pará

Resumo: Este trabalho apresenta uma abordagem voltada para experiências de projetos de extensão na Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará e Universidade Federal do Pará. Trata-se de um projeto relacionado a educação ambiental, cujo objetivo principal é consolidar a aprendizagem de Geotecnia dos acadêmicos de Engenharia Civil, por meio da construção de jogos voltados para discentes do ensino fundamental. Abordagem metodológica se baseia em um método ativo instrumentalizado pelo desenvolvimento de jogos, utilizando grande parte dos conceitos de solos, processos erosivos e conscientização ambiental. Os jogos de tabuleiros estão sendo desenvolvidos nas disciplinas de Mecânica dos Solos I e Fundações I, com graduandos do Curso de Engenharia Civil. Tais jogos, posteriormente, serão apresentados nas escolas do município de Marabá, Amazônia Oriental, sudeste paraense. Percebeu-se com o processo de construção dos jogos de tabuleiros, que os discentes conseguiam produzir conteúdos com os conceitos, dessa forma, demonstrando terem desenvolvido uma compreensão mais abrangente sobre as informações que obtiveram em sala de aula e em suas pesquisas.

Palavras-chave: Solos. Erosão. Educação. Segurança Urbana.

1 INTRODUÇÃO

A educação ambiental pode ser relacionada a diversos setores da sociedade e é de suma importância que se perpetue principalmente dentro das instituições de ensino, visto que, a formação de um cidadão consciente ambientalmente depende de ações que venham a mostrar a importância dessa temática. Conforme o Artigo 225 da Constituição Federal do Brasil de 1988, “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o

dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988, p. 01), no inciso VI do artigo, salienta-se que para assegurar a efetividade do direito ao ambiente ecologicamente equilibrado, incumbe ao Poder Público: “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”.

Neste contexto, é papel fundamental das Universidades promoverem ações que leve conscientização ambiental aos diversos setores da sociedade, tendo em vista que maior parte da população hoje vive nas cidades (85%, conforme dados do IBGE de 2010) e de acordo com TRIGUEIRO (2017), são as cidades que geram a quase totalidade do lixo, dos esgotos, da poluição do ar e das águas, entre outros. Desta maneira o autor ressalta a importância da conscientização ambiental na presente e futuras gerações.

Mascarenhas *et al.* (2018) desenvolveram um projeto de ação extensionista também na área de solos, organizada por professores da Universidade Federal de Goiás, no ano de 2017. Basicamente iniciou-se o projeto com a seleção de discentes e multiplicadores de conhecimento, os quais, posteriormente, foram capacitados por meio de oficinas para formação sobre assuntos relacionados a solo, erosão e didática. O produto deste projeto consistiu no desenvolvimento de material didático e intervenções em eventos técnico-científicos em escolas de ensino fundamental e médio na cidade de Goiânia. Almejaram como resultado alcançado, uma maior intimidade dos participantes com o solo, com sua cidade residente e a ampliação da consciência quanto aos riscos de uso e ocupação do solo de maneira desordenada, conseguindo êxito nesse intuito.

Assim, este trabalho busca mostrar ações desenvolvidas pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará - Unifesspa em parceria com a Universidade Federal do Pará – UFPA através de um projeto de extensão desenvolvido nas Instituições citadas. O projeto consiste no desenvolvimento de jogos de tabuleiros, levando em consideração diversos conceitos que envolvem a conscientização ambiental. Foram explorados principalmente conceitos relacionados ao estudo do solo, erosão e segurança urbana visto que o trabalho envolve graduandos do curso de Engenharia Civil e que já cursaram as disciplinas da área de Geotecnia.

Como exposto por Souza *et al.* (2015) a adoção de métodos ativos de ensino propicia um desenvolvimento mais pleno sobre a apropriação de conceitos, possibilitando aos discente questionar, criar e refletir de maneira estruturada, se comparado a mera repetição oral e escrita de conteúdos.

A experiência extensionista foi dividida em diversas etapas, que partiu deste a seleção dos discentes, capacitação, oficinas, desenvolvimento de material didático e finalmente aplicação através de métodos de ensino-aprendizagem dos conceitos de solo a partir dos jogos aos alunos de ensino fundamental (etapa final em andamento).

Válido ressaltar que, a possibilidade de discentes de diferentes níveis de ensino convivam, e, através da mediação realizada pelos jogos, possam ter conceitos desenvolvidos, é uma oportunidade de aplicação da visão vygotskyana, além de possibilitar que seja estimulada a criação de conceitos subsunçores (DISTLER, 2015). Tais conceitos possibilitarão que a estrutura cognitiva dos discentes do ensino fundamental reconheça e aprenda sobre questões ligadas a Geotecnia, com mais facilidade por ser um tema que esteja em seu repertório cultural (TOLOMEI, 2017).

2 METODOLOGIA

Este artigo foi desenvolvido com base em um projeto de extensão intitulado “Ver-O-Solo: experiência de ação extensionista em escolas de ensino fundamental”. O projeto tem

como objetivo principal difundir uma ação de extensão universitária que trabalhe o conhecimento em solos e erosão como instrumento de educação ambiental voltado para prevenção de processos erosivos e segurança urbana, como instrumentos de educação ambiental, por meio de metodologia ativa de aprendizado com utilização de jogo de tabuleiro. Partindo desde princípio, este trabalho foi dividido em etapas, conforme descrito nos tópicos abaixo:

- Seleção dos discentes de Engenharia Civil da Unifesspa: foram selecionados treze alunos da turma do sétimo semestre, todos os alunos cursaram com aprovação as disciplinas de Mecânica dos Solos I e Mecânica dos Solos II;

- Realização de curso de capacitação: Este curso foi ministrado por um dos integrantes da equipe do projeto, com intuito de repassar o conhecimento sobre o solo, com uso de prática de laboratório, ensaios tátil visuais e geotécnicos. A capacitação também envolveu o conhecimento sobre os conceitos relacionados a solos, erosão, segurança urbana e educação ambiental;

- Desenvolvimento de material didático com base nos temas discutidos durante a capacitação: O jogo de tabuleiro intitulado Ver-O-Solo (em alusão ao Ver-O-Peso, importante espaço cultural da capital do estado do Pará), consiste em tabuleiros a serem confeccionados com material alternativo e sustentável, contendo: dados, cartas e manual de instrução, além do tabuleiro. Com intuito de que permita o aprendizado dos alunos de ensino fundamental sobre a ótica da erosão e conscientização ambiental no meio urbano. Estão em desenvolvimento três diferentes jogos de tabuleiro com linguagem simples, visto que o público alvo são crianças que estão cursando o 3º ou 4º ano do ensino fundamental. O jogo tem de 20 a 40 casas e pode ser jogado entre 30 e 50 minutos, com o total de jogadores variando entre 2 e 10.

- Aplicação do método de aprendizagem por meio do jogo de tabuleiro: esta etapa consiste em ir até as escolas de ensino fundamental públicas e privadas e por em prática e verificar a ação dos jogos.

- Observação sistemática: a observação sistemática é um método utilizado para compreender como funciona uma determinada atividade ou tarefa. O pesquisador observa às etapas de um processo, as ferramentas utilizadas, as dificuldades que aparecem, as conversas e resultados do trabalho. Por isso, fez-se uso desta técnica para ser aferida a eficiência do projeto e sua relação com a ensino-aprendizagem.

Cabe comentar que, as duas últimas etapas estão programadas para serem executadas em agosto de 2019.

Estes métodos são importantes devido ao aspecto educativo do projeto, pois ele constitui um importante espaço de aprendizagem e fomento da Educação Ambiental, uma vez que, a metodologia de aprendizados através de aulas expositivas em sala vem sofrendo por processos de mudanças devido a sua defasagem. De acordo com Anastasiou (2013), o sistema educacional brasileiro institucionalizado iniciou-se com a vinda dos jesuítas no século XVI para o Brasil. Conforme a autora, este foi o primeiro modelo de influência, o jesuítico, base para a formação das escolas brasileiras, tanto para as classes iniciais como os estudos superiores. Algumas características desta organização dos cursos em séries ou anos letivos permanecem até hoje. Nesse sentido métodos ativos de ensino figuram como um possibilidade de ação ante a mera exposição de informações e compilação.

Neste aspecto, se faz necessário intervenções que se mostrem mais eficientes no processo ensino-aprendizagem, e estas intervenções podem ser feitas a partir de ideias de projetos como este, uma vez que, leva a reflexão sobre a importância de conhecer o tipo de solo mais propício a ter erosão, ou seja, fatores que provocam a aparição de erosões através de um jogo.

3 RESULTADOS

Os resultados iniciais do projeto se mostraram bem eficientes, visto que, os treze discentes selecionados como voluntários ratificaram seus conhecimentos por meio de oficinas e prática no laboratório de solos de forma mais profunda.

A etapa de oficina teve como objetivo capacitar os discentes sobre as texturas mais comuns presentes em solos regionais amazônicos, por meio da análise tátil visual dos solos. A realização de ensaios permitiu identificar a granulometria dos materiais (Figura 1 e 2) e sua consistência. Sendo esses ensaios de suma importância para avaliar se são suscetíveis a processos erosivos.

Figura 1 – Preparação das amostra para a capacitação dos discentes quanto a textura e granulometria dos solos.



Fonte: Autores, 2019.

Figura 2 – Início do peneiramento grosso em um dos solos amazônicos estudados.

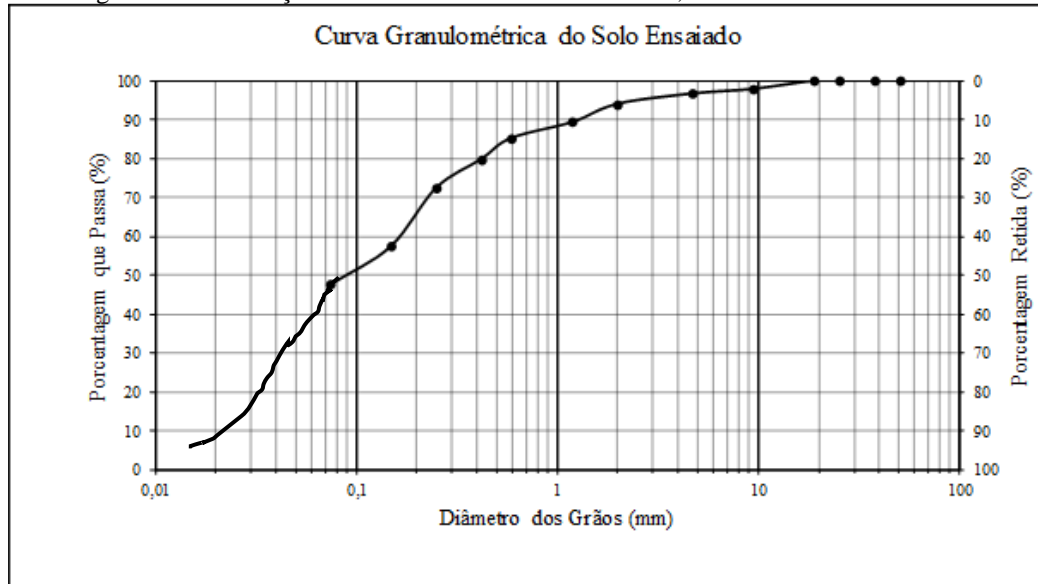


Fonte: Autores, 2019.

A Figura 3 apresenta a curva granulométrica do primeiro solo estudado em esfera regional, como um dos solos mais encontrados na região sudeste do Pará. O solo é

classificado com areno-argiloso, formado basicamente por areia em maior quantidade e em seuda por argila.

Figura 3 - Distribuição Granulométrica do solo ensaiado, conforme NBR 7181:2016.



Fonte: Autores, 2019.

A capacitação aos discentes no que tange o aspecto de consistência dos solos foi por meio do ensaio de limite de Liquidez (Figuras 4 e 5). O resultado para o solo estudado foi de limite de liquidez igual a 34%, classificando como de baixa compressibilidade e portanto mais resistente a processos erosivos. A prática com os discentes teve um diferencial que foi a indissociabilidade entre o ensino da mecânica dos solos e a extensão, objetivada em conhecer mais os solos da região e torná-los multiplicadores desse conhecimento. E ao mesmo tempo, essas oficinas práticas viabilizam mais facilmente a etapa de elaboração dos jogos de tabuleiro e a dissiminação do conhecimento sobre os solos regionais amazônicos.

Figura 4 – Execução do ensaio de limites de consistência – limite de liquidez.



Fonte: Autores, 2019.

Figura 5 – Execução do ensaio de limites de liquidez.



Fonte: Autores,2019.

Foi possível verificar durante a concepção dos jogos de tabuleiros das três equipes, que os discentes de engenharia civil conseguiram levar em conta todo o conteúdo visto nas oficinas de práticas de laboratório e capacitação teórica. De forma que, o conhecimento adquirido nas oficinas transformou os discentes em multiplicadores de conhecimento sobre os solos, além de possibilitar o contato sobre o eixo de temas transversais.

Neste primeiro momento, como resultado da ação têm-se os materiais didáticos desenvolvidos pelos participantes do projeto de extensão e a multiplicação do conhecimento por meio das intervenções realizadas por eles em diversos espaços.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho apresentou uma experiência de ação extensionista em duas universidades da Amazônia que tem explorado temáticas relacionadas a conhecimento ambiental através de jogos de tabuleiro, os quais serão aplicados em escolas de ensino fundamental, visando a conscientização ambiental, voltada para prevenção de processos relacionados ao solo.

A partir das etapas iniciais do projeto pode-se perceber a contribuição positiva nos mais diversos aspectos, desde a seleção dos discentes de Engenharia Civil interessados na temática e engajados no desenvolvimento dos jogos, como também, na capacidade de produzir conteúdo, com base em informações maturadas. Ressalta-se também o aprofundamento da temática tratada durante as oficinas com os graduandos e finalmente a confecção dos jogos e futura aplicação prática nas escolas de ensino fundamental.

A metodologia de ensino consagrada vem se diversificando bastante, é importante envolver e conscientizar as futuras gerações sobre a importância da preservação ambiental. É papel da Universidade também contribuir nessa conscientização através de projetos que envolvam a sociedade geral. Diante disso, percebeu-se que o projeto de Extensão "Ver-O-Solo" se mostrou bastante eficiente, visto que, contribuiu com metodologias ativas de aprendizado através de jogos educativos relacionados a conhecimento em solos e erosão como instrumento de educação ambiental voltado para prevenção de processos erosivos e segurança urbana.

A atividade apresentou-se como uma excelente ferramenta para tratar dos temas transversais necessários para formação ética e cidadã dos futuros engenheiros civis. Foi possível dialogar sobre Direitos Humanos, Diversidade, Gênero, Cidadania utilizando como plano de fundo o processo de concepção dos jogos.

Agradecimentos

Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Universidade Federal do Pará

Grupo de Pesquisa Tecnologia do Ambiente Construído - GTAC

REFERÊNCIAS

ANASTASIOU, L. G. C. **Subsídios para Construções ou Atualizações Curriculares**. Campinas, Papirus, 2013.

BRASIL. **Constituição Federal da República Federativa do Brasil de 1988**. Promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em: https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/CON1988_05.10.1988/art_225_.asp Acesso dia 04 de maio de 2019.

DISTLER, R. R.. Contribuições de David Ausubel para a intervenção psicopedagógica. **Rev. psicopedag.**, São Paulo, v. 32, n. 98, p. 191-199, 2015. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010384862015000200009&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 25 mar. 2019.

MASCARENHAS, M.M.A.; JESUS, A.S.; GUIMARÃES, M.A.; KOPP, K; OLIVEIRA, A.P.; SALES, M.M.; ANGELIM, R.R. CARVALHO, J.C.. (2018). **Popularização do conhecimento em solos: experiência de ação de extensão universitária junto à sociedade e comunidade escolar**. XIX Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica. COBRAMSEG 2018. Salvador, Bahia.

SOUZA, Fernanda Nunes de; BARROS, Renata Nunes; ALMEIDA, Cristina Costa de; FRANÇA, Marcell de; HAYASSY Armando. Comparação dos Métodos Tradicional e Ativo de Educação no Aprendizado de um tema de Oclusão Dentária. **Revista da ABENO**. 15(4):60-66, 2015.

TOLOMEI, B. V. A Gamificação como Estratégia de Engajamento e Motivação na Educação. **EAD EM FOCO**, [S.l.], v. 7, n. 2, set. 2017. ISSN 2177-8310. Disponível em: <<http://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/440>>. Acesso em: 25 mar. 2019. doi:<https://doi.org/10.18264/eadf.v7i2.440>.

TRIGUEIRO, A. **Cidades e Soluções: como construir uma sociedade sustentável**. Rio de Janeiro, LeYa, 2017.

THE DIALECTICS BETWEEN GEOTECHNICAL EDUCATION IN CIVIL ENGINEERING AND CROSS-CUTTING ISSUES: THE USE OF BOARD GAMES IN SCHOOLS IN THE EASTERN AMAZON

Abstract:

This work presents an approach focused on the experience of extension projects at the Federal University of Southern and Southeastern Pará and the Federal University of Pará. It is a project related to environmental education, whose main objective is to consolidate the Geotechnical learning of the academics of Civil Engineering through the construction of games aimed at primary school students. Methodological approach is based on an active method instrumented by the development of games, using much of the concepts of soils, erosive processes and environmental awareness. The board games are being developed in the disciplines of Soil Mechanics I and Foundations I, with undergraduates of the Civil Engineering Course, and later presented in the schools of the municipality of Marabá, Eastern Amazonia, southeast of Pará.

Key-words: *Erosion. Soils. Education. Urban safety.*