



APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO SUPERIOR: USO DO "GBL" DIRECIONADO AO ENSINO DE CONCEITOS SOBRE MERCADO E REGULAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Lilian Marques Silva – lilian.silva6@fatec.sp.gov.br

Faculdade de Tecnologia de Barueri

Rua Carlos Capriotti, 132

06401-136 – Barueri – São Paulo

Eik Tenório – eik.tenorio01@fatec.sp.gov.br*

Faculdade de Tecnologia de Barueri

Volney Mattos de Oliveira – volney.oliveira@fatec.sp.gov.br

Faculdade de Tecnologia de Tatuí

Rodovia Mario Batista Mori, 971

18270-600 – Tatuí – São Paulo

Daniel Scodeler Raimundo - daniel.scodeler@ufabc.edu.br

Universidade Federal do ABC

Avenida dos Estados, 5001

09210-580 - Santo André - São Paulo

Resumo: *Este artigo teve por finalidade o estudo da viabilidade da aplicação da metodologia de ensino Game Based Learning (GBL), cuja aprendizagem é baseada em jogos. Esta metodologia foi implantada durante a construção e utilização de jogos de tabuleiro. A supracitada metodologia foi aproveitada com a finalidade de auxiliar os alunos na compreensão dos conceitos e vocabulários técnicos relacionados à área de gestão e regulação de energia elétrica. Este artigo apresenta um estudo de caso no que tange a construção e a utilização, durante as aulas, dos jogos de tabuleiro. Para a construção desse artigo, realizou-se estudo bibliográfico onde levou-se em consideração as legislações vigentes relacionadas à área de energia elétrica; e a aplicação prática, in loco, para verificação da usabilidade do jogo; e a análise qualitativa dos resultados alcançados. Os dados mostraram-se promissores com relação a implantação da metodologia GBL e com relação a usabilidade dos jogos de tabuleiro em sala de aula, pois estes auxiliaram os alunos na construção da aprendizagem e desenvolvimento profissional.*

Palavras-chave: *Regulação de Energia. Energia Elétrica. Game Based Learning.*

1 INTRODUÇÃO

No ensino superior o professor passa a ter um papel de orientador e facilitador do processo ensino-aprendizagem. Na era da tecnologia, esta andragogia deve ser voltada às práticas focadas no aprendizado, empregando diferentes estratégias, técnicas e dinâmicas de ensino. Este



professor deve ter em mente que, nesta fase, o aluno busca valores que demonstrem a importância de aprender e do autoconhecimento. Pode-se dizer que nesta fase o aluno vê o conhecimento através da transformação experimental. Este novo conceito de ensino-aprendizagem proporciona pensamentos mais complexos, observação, críticas, organização e registro de dados, criação de hipóteses, planejamento, entre outros. (SALVADOR; IKEDA, 2019).

O termo “aprendizagem ativa” foi proposto por Bonwell e Eison, em 1991, como uma opção diferente do ensino tradicional, ensino chamado de “passivo” onde todo o conhecimento era centrado no professor. O professor não pode manter as aulas somente na forma passiva, ou seja, onde o professor é o detentor de todo o conhecimento e o aluno é apenas o receptor. Com esta nova metodologia o aluno passa a ter papel fundamental no processo ensino-aprendizagem. Para tanto, os professores precisam rever suas estratégias e técnicas de ensino.

Existem várias metodologias que podem ser empregadas no ensino superior. Tem-se como estratégias de ensino “ativas” o PLE (*Project Led Education*), aprendizagem baseada em projetos onde o professor faz a sugestão do projeto a ser analisado; o PBL (*Problem Based Learning*), aprendizagem baseada em projetos onde o aluno faz a sugestão do projeto a ser analisado; o POPBL (*Project Oriented Problem Based Learning*), é o estudo de caso que utilizam os principais métodos explicados nas aulas; o GBL (*Game Based Learning*), é a aprendizagem baseada em Jogos; o TBL (*Team Based Learning*), é uma metodologia focada no aprendizado colaborativo; o PI (*Peer Instruction*), é o aprendizado por pares é um método interativo de aprendizagem; o BL (*B-Learning*), é o aprendizado híbrido ou misto; o ML (*Mobile Learning* ou *M-Learning*), é uma modalidade de ensino a distância, utilização de dispositivos móveis para a realização de atividades educacionais. Dentre todas estas metodologias, por que não mencionar qualquer técnica, estratégia ou metodologia voltada para o ensino mais dinâmico? Por exemplo, o uso de tabuleiros, *quiz*, competições, cartões para pergunta e resposta, mapas conceituais etc.

Todas estas metodologias têm como características centrais a aprendizagem do aluno. Aluno que agora participa ativamente do processo de ensino-aprendizagem, trabalhando em equipe, desenvolvendo o espírito de pró-atividade, inovação, criatividade, desenvolvendo habilidades cognitivas, habilidade de projetar e implementar suas ideias, pensamento crítico e articulação entre os conteúdos numa perspectiva multidisciplinar e interdisciplinar.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

A era tecnológica acabou por distanciar as pessoas de práticas antes bem comuns ao dia a dia, tais como, rodas de conversas, visita à casa de parentes e amigos, jogos esportivos, jogos de estratégia (tabuleiros), envio de cartas etc. Em contrapartida as pessoas estão em contato direto via celular, mídias sociais, aplicativos, etc. A comunicação aumentou, porém, a longas distâncias. Os jogos são todos *online*. As práticas esportivas, em sua grande maioria, são em academias e não ao ar livre. Poucas pessoas se expressam verbalmente, a comunicação é através da escrita. E o processo de ensino-aprendizagem não poderia ficar “parado no tempo”, a adequação à nova realidade é inevitável. Como fazer isso? Como será a mudança? Quem fará essa mudança?

O protagonista do processo ensino-aprendizagem é o aluno. No entanto, o facilitador, o provocador e o adaptador é o professor. Em se tratando de aprendizagem pode-se citar o processo de aprendizagem desde a infância. Piaget apresentou um estudo sobre o desenvolvimento cognitivo das crianças e isso ajuda o professor a criar novas práticas educacionais, porque durante os primeiros estágios de aprendizagem tem-se grandes chances



de aprender e memorizar. Por que não criar práticas que levem os alunos a estágios iniciais facilitando a memorização, a aprendizagem e, nesta nova etapa, a aplicação dos conceitos? O psicólogo suíço Jean Piaget dividiu o desenvolvimento cognitivo em quatro estágios: sensório-motor, pré-operatório, operatório concreto e operatório formal. (TEIXEIRA, 2015).

O primeiro estágio definido por Piaget é o Sensório-Motor que explica a complexidade das capacidades sensoriais e motoras nos primeiros meses de vida. “[...] Este estágio envolve aumentos no número e na complexidade de capacidades sensoriais (*input*) e motoras (*output*) durante a infância – aproximadamente do nascimento a cerca de 18-24 meses de idade [...]”. (TEIXEIRA, 2015). O segundo estágio definido por Piaget, Pré-Operatório, mostra a criança começando a desenvolver ativamente as representações mentais internas, chegando a comunicação verbal.

[...] No estágio pré-operatório, da idade aproximada de 1 1/2 ou 2 anos a cerca de 6 ou 7 anos, a criança começa a desenvolver ativamente as representações mentais internas, que se iniciaram no fim do estágio sensório-motor. [...] Segundo Piaget, o aparecimento do pensamento representativo, durante o estágio pré-operatório, abre o caminho para o desenvolvimento subsequente do pensamento lógico, durante o estágio de operações concretas. Com o pensamento representativo, chega a comunicação verbal. [...] Muitas modificações do desenvolvimento ocorrem durante este estágio. A experimentação intencional e ativa das crianças com a linguagem e com objetos em seus ambientes resulta em enormes acréscimos, no desenvolvimento conceitual e linguístico. (TEIXEIRA, 2015).

O terceiro estágio, Operatório Concreto, expressa que as crianças não só têm ideias e memórias dos objetos, mas também podem realizar operações mentais.

[...] aproximadamente dos 7 ou 8 anos até os 11 ou 12 anos de idade, as crianças tornam-se capazes de manipular mentalmente as representações internas que formaram, durante o período pré-operatório. Em outras palavras, eles agora não só têm ideias e memórias dos objetos, mas também podem realizar operações mentais com essas ideias e memórias. (TEIXEIRA, 2015).

No quarto estágio, Operatório Formal, as crianças conseguem criar operações mentais e símbolos que podem não ter formas concretas ou físicas, além disso, começam a compreender algumas coisas que elas mesmas não tinham experimentado diretamente, começam a ser capazes de ver a perspectiva dos outros.

[...] aproximadamente dos 11 ou 12 anos de idade em diante, envolve operações mentais sobre abstrações e símbolos que podem não ter formas concretas ou físicas. [...] Durante o estágio de operações concretas, elas começam a ser capazes de ver a perspectiva dos outros, se a perspectiva alternativa pode ser manipulada concretamente. [...] Além disso, no estágio de operações formais, as pessoas procuram intencionalmente criar uma representação mental sistemática das situações com as quais se deparam. [...].(TEIXEIRA, 2015).

Levando em consideração os estágios propostos por Piaget quando o professor de ensino superior cria novas práticas andragógicas ele faz com que a mente do adulto retorne a aprendizagem estimulada durante a infância.



Vários autores versam sobre as práticas pedagógicas do professor em sala de aula, Werneck (1993), Stratford (1997), Brazil (2003) entre outros. No entanto, todos descrevem que as práticas pedagógicas devem ser voltadas à integração dos alunos: estímulo a trabalhos em grupo, incentivo a práticas de cooperação, desenvolvimento de empatia. Este fato dá a fundamentação para as práticas andragógicas voltadas para as metodologias ativas, estimulando os alunos a trabalharem com estudos de casos e em equipe.

3 METODOLOGIA

A metodologia ativa empregada neste trabalho foi o GBL. Esta metodologia é baseada na utilização de jogos durante as aulas. Neste caso, os jogos foram elaborados pelo professor. Adotou-se essa metodologia ativa para auxiliar os alunos em face a compreensão de conceitos e vocabulários técnicos relacionados à área de gestão e regulação de energia elétrica.

A implantação dessa metodologia deve ser dividida em seis etapas, sendo elas divididas em: três para o professor e três para os alunos. As etapas relacionadas ao professor são: aquisição de conhecimentos sólidos na área dos jogos (fundamentação teórica e prática) para criação e construção dos mesmos; verificação da viabilidade da implantação da metodologia GBL; aferimento com relação a eficiência e eficácia dos jogos na construção dos conhecimentos dos alunos através de práticas avaliativas. As etapas relacionadas aos alunos são: obtenção de conhecimentos adequados à área de sinalização rodoviária para jogar e compreender as perguntas dos jogos; verificação da usabilidade dos jogos e aferimento com relação eficiência e eficácia dos jogos na construção de seus conhecimentos.

Partindo-se da premissa que o professor já planejou a implantação da metodologia GBL e que já construiu os jogos, direciona-se a aplicação dos jogos às atitudes dos alunos. Os alunos do curso superior de Energia e Eficiência Energética, devem formar grupos, com no máximo cinco integrantes, ler os materiais e as legislações vigentes indicados pelo professor e iniciar o jogo. O jogo é composto de quatro níveis. O primeiro nível versa sobre fundamentos de energia elétrica; o segundo nível aborda as agências e órgãos relacionados a área de energia elétrica no âmbito nacional; o terceiro nível engloba o vocabulário técnico de regulação de energia elétrica; e o quarto nível refere-se as leis relacionadas ao mercado e regulação de energia elétrica.

O tempo para o aluno conseguir jogar, com todos os conhecimentos específicos da área de mercado e regulação de energia, foi de 5 (cinco) meses.

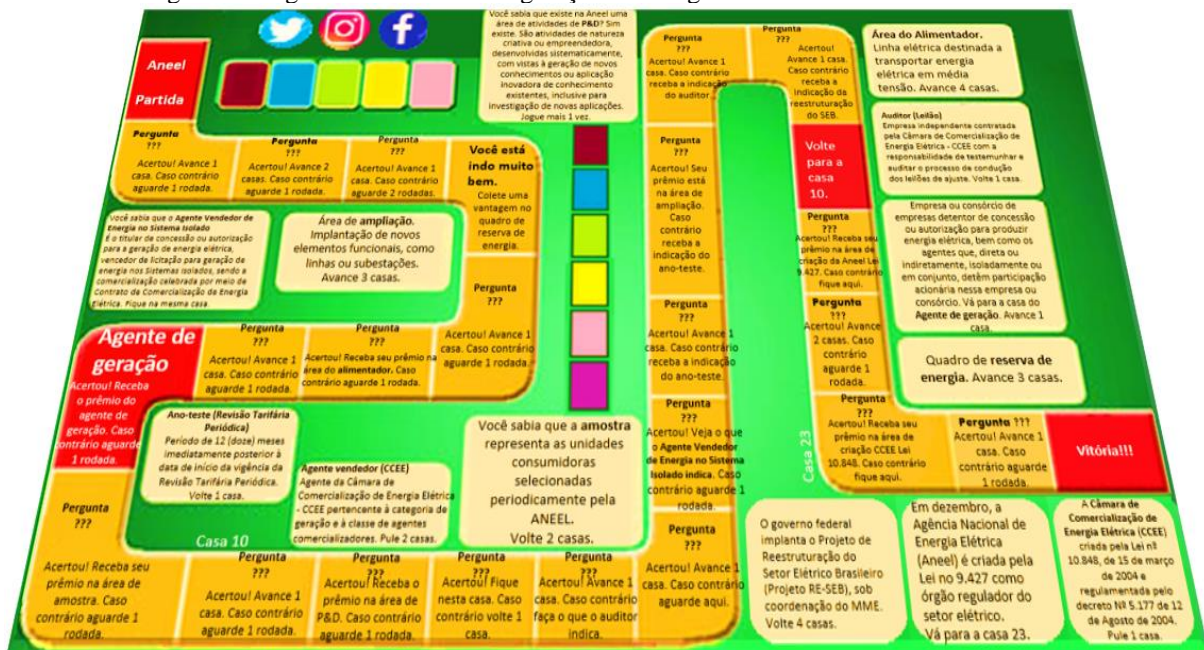
Este artigo apresenta um estudo de caso no que tange a construção e a utilização, durante as aulas, dos jogos de tabuleiro. A pesquisa bibliográfica foi usada para os embasamentos teóricos; a pesquisa de campo, in loco, foi utilizada para a verificação da usabilidade do jogo; e os dados foram tratados de forma qualitativa para verificação da eficiência e eficácia dos jogos em face a aprendizagem dos alunos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observou-se que os alunos conseguiram visualizar, em cada etapa do jogo, os fundamentos, órgãos, técnicas e leis relacionados ao mercado e regulação de energia. A compreensão e a leitura das legislações vigentes, bem como, as discussões da aplicabilidade e usabilidade das mesmas foram parte fundamental na construção do conhecimento e aprendizagem dos alunos. Os alunos mostraram-se empenhados para evoluir em cada etapa do jogo. Segue um dos jogos desenvolvidos para o desenvolvimento deste artigo (Figura 1).

"Os desafios para formar hoje o engenheiro do amanhã"

Figura 1 – Jogo sobre mercado e regulação de energia.



Fonte: elaborado pelos autores.

O objetivo da implantação do jogo foi despertar o interesse do aluno e ajudar na memorização e aprendizagem dos conceitos dos termos específicos da área. Os vários tópicos presentes nos jogos apresentam os pontos abordados em sala de aula em face ao mercado e regulação de energia elétrica. Alguns dos tópicos contemplados foram: definição de energia elétrica; formas de energia elétricas; sistema internacional de unidades para energia elétrica; fontes energéticas (primária e secundária); fluxos de energia renováveis e não renováveis; composição da matriz energética brasileira; capacidade de geração de energia elétrica no Brasil; o setor elétrico brasileiro e sua composição; comercialização de energia elétrica; Agência Nacional de Energia Elétrica; Mercado Atacadista de Energia Elétrica; Operador Nacional do Sistema Elétrico; Sistema de Contabilização e Liquidação; Sistema de Medição para Faturamento; Sistema de Coleta de Dados de Medição e Energia; Ambiente de Contratação Livre; Mecanismo de Compensação de Sobras e Déficits; Programa de Desenvolvimento da Geração Distribuída de Energia Elétrica; Conselho Nacional de Política Energética; Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico; Ministério de Minas e Energia; Empresa de Pesquisa Energética; Agentes (geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia); Câmara de Comercialização de Energia Elétrica; Encargos (confiabilidade, estabilidade e segurança) do sistema para atendimento de demanda de energia; liquidação financeira do mercado de curto prazo; penalidades; sistema de leilão entre outros. Na Figura 2 tem-se os alunos durante a atividade usando GBL.

Figura 2 – Grupo de alunos jogando a etapa quatro do jogo sobre mercado e regulação de energia.



Fonte: elaborado pelos autores.

A fixação do conteúdo, que é bastante complexo, por se tratar de legislação, ficou mais acessível aos alunos. Por este motivo, a forma de ensino empregada se mostrou apropriada para avaliar o conhecimento adquirido pelos alunos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo teve por finalidade o estudo da viabilidade da aplicação da metodologia de ensino *Game Based Learning* (GBL). Pode-se dizer que a implantação desta metodologia se iniciou no momento da construção do jogo e seu ápice foi durante a utilização dos jogos em salas de aulas, pois, no momento da criação, se teve que ponderar todos os tópicos abordados na disciplina (ações do professor) e, no momento da sua utilização, se observa a eficácia e eficiência da metodologia e dos jogos (ações dos alunos). A ideia foi ajudar os alunos na construção da aprendizagem e desenvolvimento profissional.

A construção de um jogo não é uma tarefa fácil. Durante a aplicação dessa metodologia se observou que algumas etapas são fundamentais para o sucesso da construção e aplicação da mesma. Primeiramente, deve-se ter a ideia sobre a temática do jogo e avaliar o objetivo do jogo. A identidade visual (cores, imagens) entre o jogador (aluno) e o jogo (assunto) é muito importante. Por isso, pensar no melhor *layout*, principalmente, em se tratando de jogos voltados ao ensino-aprendizagem é de suma importância. Para facilitar o ensino-aprendizagem, os tópicos devem ser divididos. Isso gerará jogos com níveis de dificuldades diferentes. Assim, um jogo, com nível mais fácil, será aplicado no início do semestre e o outro, com nível mais avançado, no final do semestre. O professor precisa ter os conhecimentos sólidos na área para a construção do mesmo e para, durante a atividade, junto com os alunos, responder as dúvidas que surgirão. A criatividade e inovação dos jogos têm que ser um diferencial. Isso prenderá a atenção dos alunos durante a atividade. O professor deverá ter a habilidade em sequências lógicas para montar a evolução do jogo. Depois do jogo pronto, deve-se testá-lo para identificar possíveis falhas e o tempo de aplicação da atividade.

Para se ter a eficácia e eficiência da aplicação do jogo são necessárias as explicações prévias dos tópicos que serão abordados nos jogos e, também, debates sobre o assunto.



Após isso se observou que a aplicação do GBL, metodologia que se mostrou muito viável, ajudou os alunos a compreenderem de forma mais rápida os conceitos voltados à área de mercado e regulação de energia elétrica, no curso superior de Energia e Eficiência Elétrica.

REFERÊNCIAS

BONWELL, C.; EISON, J. **Active learning. Creating excitement in the classroom.** Washington, DC: The George Washington University Press, 1991.

BRAZIL. **Saberes e práticas da inclusão:** dificuldades acentuadas de aprendizagem: deficiência múltipla. 2. ed. Brasília: MEC, SEESP, 2003.

SALVADOR, Alexandre Borba; IKEDA, Ana Akemi. **O uso de metodologias ativas de aprendizagem em MBA de marketing.** Cadernos EBAPE.BR. USP/ESPM, v. 17, n. 1, Rio de Janeiro, jan./mar. 2019. ISSN 1679-3951. <http://dx.doi.org/10.1590/1679-395168522>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-39512019000100011&lang=pt. Acesso em: abr. 2020.

STRATFORD, Brian. **Crescendo com a Síndrome de Down.** Brasília: Corde, 1997.

TEIXEIRA, Hélio. **Teoria do Desenvolvimento Cognitivo de Jean Piaget.** 2015. Disponível em: <http://www.helioteixeira.org>. Acesso em: abr. de 2020.

WERNECK, C. **Muito prazer, eu existo:** um livro sobre as pessoas com síndrome de Down. Rio de Janeiro: WVA, 1993.

APPLICATION OF ACTIVE METHODOLOGIES IN HIGHER EDUCATION: USE OF "GBL" FOR THE TEACHING OF CONCEPTS ON THE MARKET AND REGULATION OF ELECTRICITY

Abstract: *This article aimed to study the feasibility of applying the Game Based Learning (GBL) teaching methodology; whose learning is based on games. This methodology was implemented during the construction and use of board games. The aforementioned methodology has been used every semester in order to assist students in understanding the concepts and technical vocabularies related to the area of management and regulation of electricity. This article presents a case study regarding construction and use during board games classes. For the construction of this article, bibliographic studies were carried out, taking into account the current legislation related to the electric energy area; the practical application, in loco, to verify the usability of the game; and the qualitative analysis of the results achieved. The data proved to be promising in relation to the implementation of the GBL methodology and in relation to the usability of board games in the classroom, as these helped students in the construction of learning and professional development.*

Keywords: *Energy Regulation. Electricity. Game Based Learning.*