

PROPOSTA DE GAMIFICAÇÃO APLICADA NA DISCIPLINA DE RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS

Pâmela C. Milak – pamela.milak@satc.edu.br
Faculdade SATC, Departamento de Engenharia Mecatrônica
Rua Palcoal Meller, 73 – Bairro Universitário
88805-380 – Criciúma – Santa Catarina

João M. Neto – joao.neto@satc.edu.br
Faculdade SATC, Departamento de Engenharia Mecatrônica
Rua Palcoal Meller, 73 – Bairro Universitário
88805-380 – Criciúma – Santa Catarina

Diego L. L. Souza – diego.souza@satc.edu.br
Faculdade SATC, Departamento de Engenharia Mecatrônica
Rua Palcoal Meller, 73 – Bairro Universitário
88805-380 – Criciúma – Santa Catarina

Resumo: A componente da formação acadêmica da disciplina de resistência dos materiais trata-se de uma temática densa, e de elevado desafio para o estudante assimilar o conteúdo e relacionar com seu cotidiano devido à sua abordagem tradicional conceitual. A fim de tornar o ambiente de aula atrativo e adaptá-lo a condições que os jovens se sintam estimulados e engajados a interagir, é proposto o desenvolvimento de um projeto de inovação educacional a partir da utilização de jogo de tabuleiro. O intuito da atividade foi promover novas experiências e motivação ao acadêmico para a aprendizagem da disciplina de resistência dos materiais de maneira ativa a partir do jogo de trilha. Remodelou-se a dinâmica de jogo com a criação de cartas com perguntas e respostas sobre tópicos do conteúdo programático. Elaborou-se um sistema de campeonato, com chaves de disputa, bem como ficha de pontuação com critérios estabelecidos para determinar o vencedor de cada rodada. A proposta buscou envolver as competências de ler e interpretar situações de aplicação do conteúdo para formular hipóteses a respeito dos temas tensão, deformação, e torção em materiais. É importante ressaltar a importância de um planejamento criterioso das regras e do objetivo do jogo. O procedimento da tarefa requer tempo e dedicação docente, além de pesquisa para optar e adaptar a melhor estrutura de jogo. Estima-se que o relato apresentado possa inspirar e motivar demais professores e atue como contribuição para o desenvolvimento de debates e demais estratégias inovadoras de metodologias ativas de ensino para o ensino superior.

Palavras-chave: Gamificação do ensino. Autonomia discente. Competências.

1 INTRODUÇÃO

Manter o aluno motivado durante os anos da graduação é um dos objetivos principais dos professores, para que o aproveitamento e rendimento do acadêmico seja o maior possível em consonância com o direcionamento do ministério da educação, para que o ensino seja centrado no desenvolvimento de competências, conforme descreve a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996).

Os jogos têm sido vistos como estratégias pedagógicas que possibilitam o aprendizado e extrapolam o conhecimento, contemplando habilidades e atitudes coerentes com o perfil profissional a ser desenvolvido. Os estudantes atuais do ensino superior, nasceram e cresceram envolvidos em ambientes com jogos de estratégias, redes sociais e jogos virtuais foram presença constante, com a finalidade de entretenimento e diversão (ALBUQUERQUE, 2008). Assim a utilização de games, tem se tornado ferramenta de ensino-aprendizagem, a fim de transferir o conhecimento de maneira ativa, interativa e profunda.

Portanto, a gamificação trata-se do uso de elementos de jogos em ambientes interativos, que buscam incentivar e motivar os envolvidos a atingir suas metas e objetivos. O sucesso desta ferramenta envolve a capacidade que esta apresenta de acessar as áreas cognitivas, emocional e social, que são as responsáveis por influenciar a motivação dos jogadores (OLIVEIRA; OLIVEIRA; TEIXEIRA, 2017).

Apresentadas as possibilidades de aprendizagem baseada em jogos foi desenvolvido um projeto de inovação educacional realizado com o intuito de promover a aprendizagem e motivação do acadêmico para o ensino da disciplina de resistência dos materiais a partir do jogo de tabuleiro de trilha. Adicionado ao padrão já conhecido deste tabuleiro, foram elaboradas cartas de perguntas e resposta sobre conteúdo da ementa curricular, buscando o aprimoramento e desenvolvimento do conhecimento a partir de uma atividade dinâmica e que trouxesse discussões a respeito dos assuntos abordados. Espera-se que este relato contribua com os demais docentes para o desenvolvimento de novas atividades e/ou para a adaptação da atividade aqui descrita à realidade das disciplinas que ministram.

2 ENSINO BASEADO NA UTILIZAÇÃO DE JOGOS

O princípio fundamental da aprendizagem baseada em jogos é a capacidade que a atividade apresenta de motivar os alunos a absorver conhecimento tornando a aprendizagem divertida. Pesquisas correlacionam a motivação com o incremento da capacidade de aquisição do conteúdo educacional, e com a satisfação em realizar a atividade proposta (AMES, 1990). Ao estarem motivados, os acadêmicos tendem a despende maior empenho, tempo e esforço para aprender, persistem em completar as tarefas desafiadoras e levam prazer em sua realização. Outra característica provém de que aspecto quantitativo da atividade desenvolve um ambiente motivador onde as mecânicas de um jogo apresentam características que possibilitam o maior engajamento dos indivíduos possibilitando um campo de sucesso para a gamificação.

Para a gamificação nos ambientes de aprendizagem no entanto, o aspecto motivador deve ser construído pelo docente, a partir do conhecimento dos elementos dos jogos sendo o conhecimento do perfil comportamental dos jogadores se faz necessário para nortear as mecânicas que a atividade deverá possuir. Ainda sobre o papel do docente na aprendizagem, o educador deve agir no sentido de “se transformar em organizador do ambiente social” (VIGOTSKI, 2003, p. 296), ou seja, deve promover as condições para que a aprendizagem aconteça, com maior ênfase no modo como isso ocorre do que no que nos conteúdos propriamente ditos. Com essa atitude, o professor é capaz de auxiliar na construção da autonomia do indivíduo, fazendo com que ele passe a aprender por si.

A relevância da utilização desta ferramenta educacional está no fato de que os jogos podem atuar como projeções de experiências futuras para o acadêmico pois os capacita a desenvolver entendimentos, aprender através do fracasso, e desenvolver sua identidade para buscar a solução de problemas (SQUIRE, 2006). Isso se dá, pelo fato de esta atividade apresentar potencial para resolver problemas do mundo real (LIU, 2014; MCGONIGAL, 2011). Assim, a principal

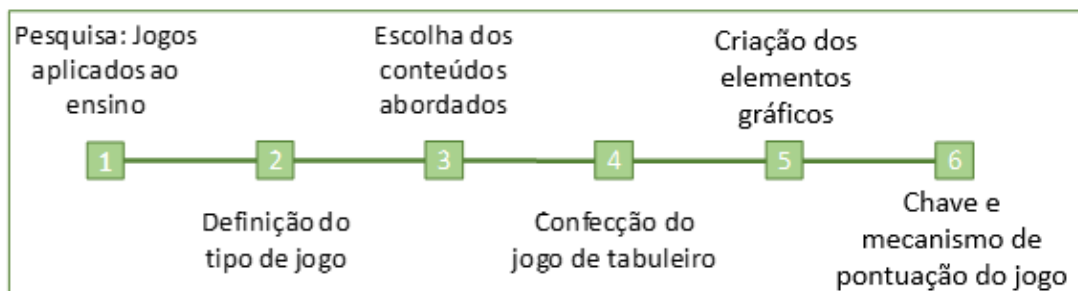
função da gamificação é induzir o comportamento das pessoas, além de melhorar a motivação e engajamento em uma determinada tarefa (DAREJEH; SALIM, 2016).

Na utilização de jogos para o ensino-aprendizagem, a competição entre alunos e a comparação de resultados e conquistas são fatores importantes para o aumento da motivação e desempenho dentro da sala de aula (HANUS; FOX, 2015), pois abre espaço para que o aluno veja seu trabalho reconhecido por ele e por outros jogadores de maneira instantânea. Os jogos educativos são elaborados para divertir os alunos e potencializar a aprendizagem de conceitos, conteúdos e habilidades embutidas no jogo. Um jogo educativo pode propiciar ao aluno um ambiente de aprendizagem rico e complexo. Quando o jogo se torna um espaço para pensar, os jovens encontram oportunidades de desenvolvimento.

3. METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DO JOGO

Com a finalidade de imergir o acadêmico em ambiente inovador de ensino-aprendizagem, desenvolveu-se a proposta de jogo de tabuleiro associado aos conceitos da disciplina de resistência dos materiais para o curso de Engenharia Mecatrônica. As etapas que compõem a metodologia de criação da atividade são apresentadas na figura 1.

Figura 1 – Etapas metodológicas para o desenvolvimento da atividade



Fonte: Autores

O desenvolvimento da proposta iniciou-se a partir da realização de pesquisa a respeito do uso de jogos como ferramenta ativa de ensino-aprendizagem. Buscou-se identificar, dentre as possibilidades dos jogos amplamente conhecidos, aquele que poderia ser remodelado a fim de englobar o conteúdo da disciplina de resistência dos materiais. No decorrer da pesquisa definiu-se o uso de jogo físico, para ser aplicado em grupos, com intuito de incentivar as competências humanas. Dessa forma, ações e decisões seriam compartilhadas e observadas pelos acadêmicos durante a atividade, que buscou proporcionar aos envolvidos ambiente para desenvolver o pensamento reflexivo e crítico e, tornar o aluno protagonista da construção do seu conhecimento com oportunidade exitosa de desenvolver sua cognição.

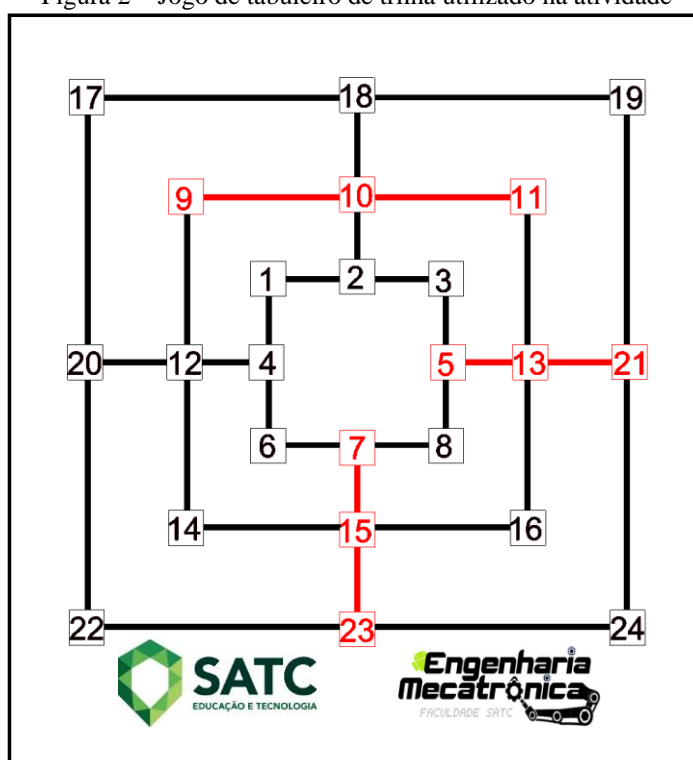
Concluída análise de diversos jogos de tabuleiro, identificou-se a potencialidade de realizar a releitura do jogo de trilha, em uma proposta inovadora para o ensino da disciplina de resistência dos materiais. A definição de uso do jogo de trilha foi motivada pela capacidade que a dinâmica do tabuleiro apresenta de estimular o jogador a escolher estratégias, desenvolver raciocínios, reconhecer erros para que possa construir novos artifícios, até alcançar a meta final da tarefa.

A escolha dos assuntos englobados na atividade, buscou a fixação de conteúdos e a apresentação de novos conceitos, práticas e cálculos aos alunos. A abordagem do jogo envolveu questões sobre tensões, deformações e coeficiente de segurança nos materiais, que tem relação direta com o perfil do engenheiro mecatrônico de planejar, projetar e implementar soluções de

demandas cotidianas do âmbito profissional, baseado nos conhecimentos matemáticos, científicos e tecnológicos adquiridos durante todo o curso. Enquanto que a análise de torção em peças e eixos de transmissão colabora para a formação do perfil do egresso em relação a atuar no meio industrial de forma a buscar melhoria contínua de processos através do estudo, desenvolvimento e execução de técnicas modernas no ramo da engenharia mecatrônica.

A quarta etapa metodológica, baseou-se na confecção do jogo de tabuleiro, apresentado na figura 2. A remodelagem da proposta iniciou a partir da criação de trilhas vermelhas. O alinhamento de peças sobre estas resultava em benefícios de pontuação para os jogadores, embora estivessem vinculadas à assuntos de maior grau de complexidade da disciplina, o que exigiu alto desempenho e raciocínio sobre qual estratégia os acadêmicos usariam para definir a posição das fichas no tabuleiro.

Figura 2 – Jogo de tabuleiro de trilha utilizado na atividade



Fonte: Autores

Os elementos gráficos do jogo compuseram as fichas, e um kit de cartas com perguntas e respostas a respeito dos tópicos listados no item que apresenta os conteúdos desta atividade. Foram criadas, 30 cartas de perguntas e 30 cartas de resposta, utilizadas conforme a evolução da dinâmica do jogo. As cartas e fichas da trilha, foram obtidas em máquina de corte a laser, a fim de tornar o jogo físico atrativo ao acadêmico. Para a realização da atividade simultaneamente com toda a turma, foram necessários quatro tabuleiros. A figura 3 apresenta fichas que compunham o jogo de tabuleiro. As figuras 4 e 5 apresentam, respectivamente, algumas das cartas com as perguntas e respostas, criadas para a atividade.

Figura 3 – Fichas do jogo de trilha desenvolvido para a disciplina de resistência dos materiais



Fonte: Autores

Figura 4 – Frente e verso das cartas desenvolvidas para o jogo de trilha com as perguntas sobre o conteúdo de resistência dos materiais.



Fonte: Autores

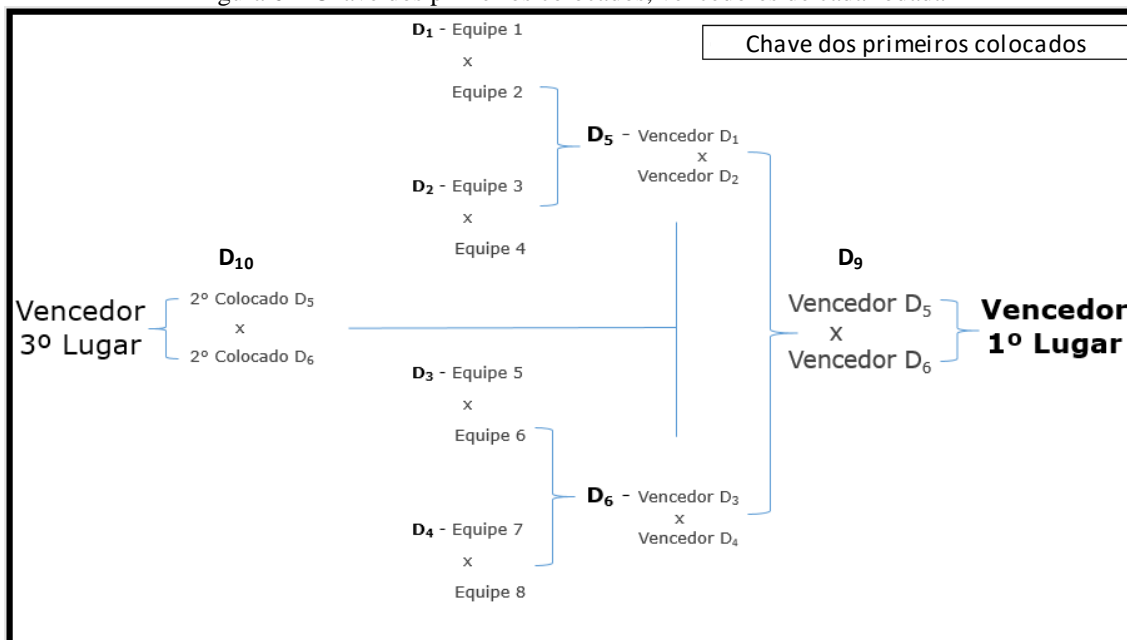
Figura 5 – Frente e verso das cartas desenvolvidas para o jogo de trilha com as respostas sobre o conteúdo de resistência dos materiais.



Fonte: Autores

A sexta etapa de desenvolvimento da atividade, integrou a criação de chaves para a realização das disputas, bem como sistema de pontuação. Estes itens foram elaborados de modo que todas as equipes disputassem três rodadas. A figura 6 apresenta a chave dos primeiros colocados, ou seja, os vencedores de cada disputa, seguiam para concorrer à primeira colocação.

Figura 6 – Chave dos primeiros colocados, vencedores de cada rodada

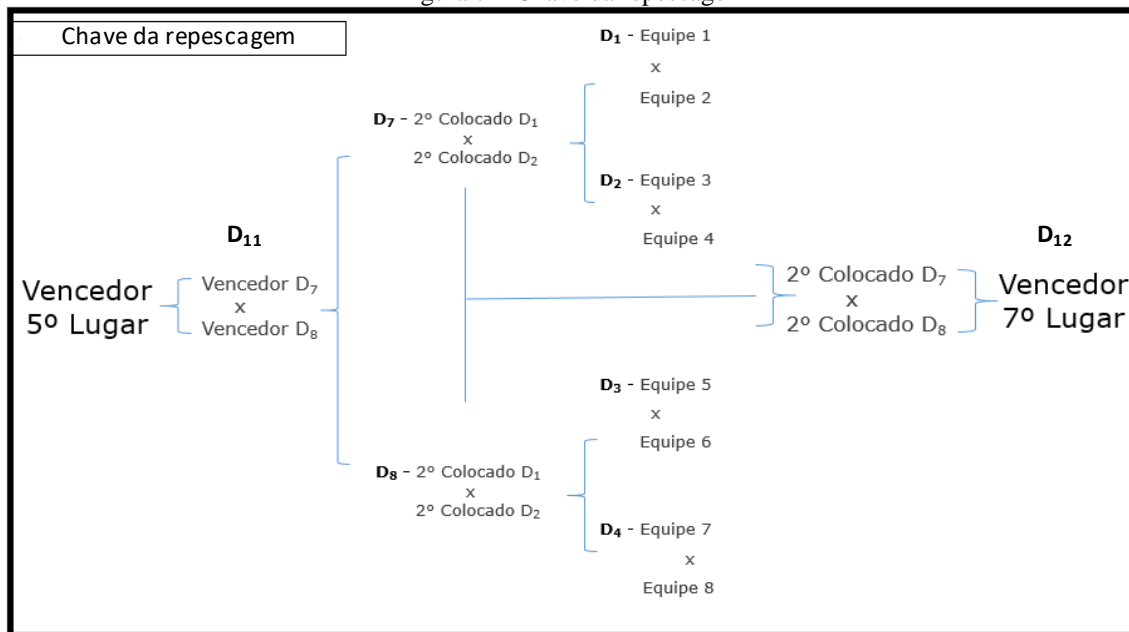


Fonte: Autores

Na figura 7 apresenta a chave da repescagem, aqueles que perderam a primeira rodada. Este mecanismo de chave dupla foi realizado para que, mesmo os participantes que não estivessem mais na disputa pela primeira colocação, pudessem lutar por uma posição melhorada no ranqueamento. E assim, foi estabelecido um mesmo número de partidas para todas as duplas,

integrando toda a turma do início ao fim da atividade. A cada rodada da disputa, 10 questões foram respondidas. As perguntas deveriam ser realizadas em ordem crescente de numeração, conforme identificação das cartas. A explicação do questionamento era conferida pela dupla oponente, a partir da carta com a resposta, que ficava à cargo de avaliar se estava coerente com os termos essenciais. Em caso de conflito, a professora, na função de mediadora era requisitada.



Figura 7 – Chave da repescagem



Fonte: Autores

O avanço na disputa, ou seja, a definição do vencedor de cada rodada realiza-se através do preenchimento de um formulário de pontuação, apresentado na figura 8. O registro dos pontos ficou à cargo de cada grupo de alunos. Como apresentado na figura 2, algumas trilhas do tabuleiro, eram vermelhas, e a cada alinhamento realizado sobre elas, a equipe registrava 12 pontos, com um máximo de três alinhamentos a serem pontuados com este valor. Para as demais trilhas, cada alinhamento representava o valor de 5 pontos. Ao final deve-se contabilizar as peças de cada equipe sobre o tabuleiro, em que cada ficha correspondia a 1 ponto. A soma dos pontos de cada trilha formada e do número de fichas restantes, resultava na pontuação total da equipe. A dupla com maior pontuação, era a vencedora de cada disputa.

Figura 8 – Formulário de pontuação das disputas do jogo de trilha

TRILHA DA RESISTÊNCIA

PREENCHIMENTO DE FORMULÁRIO DE PONTUAÇÃO

Planilha de Pontuação

Equipe	1	Disputa	D1
---------------	----------	----------------	-----------

										Total Pontos
Trilha vermelha	X			X						24
Trilha simples	X	X	X	X	X					25
Número de fichas restantes	6									6
	SOMA									55

Fonte: Autores

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A renovação das práticas de ensino-aprendizagem, a partir do uso de problemas reais, e elementos de jogos, além de demais metodologias ativas tem como principal objetivo motivar e engajar acadêmicos, a fim de colaborar para a retenção do conteúdo e desenvolvimento de habilidades sociais. O ponto de partida para o desenvolvimento de uma prática que envolva jogos, é conhecer o perfil da turma, de modo a somar as necessidades de aprendizagem com uma atividade que envolva o público em questão. Assim, como características dessa experiência, é importante ressaltar a importância de um planejamento criterioso das regras e do objetivo do jogo. O procedimento da tarefa requer tempo e dedicação docente, além de pesquisa para optar e adaptar a melhor estrutura de jogo.

O elemento principal, norteador da criação da atividade, foi promover a interação de conhecimentos, em disputa de perguntas e respostas entre os jogadores (acadêmicos) que ocorreu alicerçada pela evolução do jogo de tabuleiro. Esta prática favoreceu aos alunos oportunidade para vivenciar atitudes de observação, troca de informação, investigação, experimentações, e pesquisa que os ajuda a resolver problemas.

A atividade é factível de ser replicada, ampliada, ou ainda reduzida, de acordo com o tamanho da turma. Estima-se que o relato apresentado possa inspirar e motivar demais professores e atue como contribuição para o desenvolvimento de debates e demais estratégias inovadoras de metodologias ativas de ensino para o ensino superior. A proposta tem total possibilidade de ser aplicada para outras turmas e adaptada para qualquer disciplina do currículo escolar da engenharia. Em atividades futuras, deseja-se desenvolver além da utilização de tabuleiro, outras maneiras de interação com os alunos, de forma que o professor tenha um acervo de layouts que possam ser empregados em cada disciplina. A formação de massa crítica sobre o assunto colabora para difusão de experiências bem-sucedidas.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Faculdade SATC pelo apoio prestado.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, T. Do abandono à permanência num curso de ensino superior. *Sísifo-Revista de Ciências da Educação*, Lisboa, n. 7, p. 19–28, 2008.

AMES, C. A. Motivation: What teachers need to know. *Teachers College Record*, 90(3), 409-421. 1990.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de diretrizes e bases da educação nacional. Brasília. 1996. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/>. Acesso em: 10 nov. 2018.

DAREJEH, A.; SALIM, S. S. Gamification solutions to enhance software user engagement—a systematic review. *International Journal of Human–Computer*. 613-642 p. 2016.

HANUS, M. D.; FOX, J. Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Elsevier*, v. 80, p. 152–161. 2015.

LIU, M. Motivating students to learn using a game-based learning approach: Gaming and education issue. *Min Liu, EdD The University of Texas at Austin*. v. 2, n. 1. 2014.

MCGONIGAL, J. **Reality is broken: Why games make us better and how they can change the world**. London: Penguin Press. (2011).

OLIVEIRA, R. A.; OLIVEIRA, A.; TEIXEIRA, M. M. Aplicando Gamificação na Avaliação de Aprendizagem de Disciplinas de Graduação em Computação. *Revista Tecnologias na Educação* – Ano 9 – Número/Vol.23- Dezembro 2017

SQUIRE, K. From content to context: Video games as designed experiences. *Educational Researcher*, 35(8), 11. (2006).

VIGOTSKI, L.S. **A Psicologia pedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

A GAMIFICATION METHOD AT MATERIALS RESISTANCE COURSE

Abstract: *Materials resistance course is a dense subject at academic formation, it's a great challenge for the student to assimilate the subject and relate it to their life, due to the traditional approach. In order to make the classroom environment attractive and to adapt it to conditions that young people feel themselves stimulated and engaged to interact, were proposed the development of an educational innovation project, by the use of a board game. The activity purpose was to promote new experiences and academic motivation to learn materials resistance through an active way from the game Nine Men's Morris. The game were changed by creating of cards with question and answer based on discipline content. A championship was performed, as well as score sheet with established criteria to determine the winner of each round. The*

proposal sought to involve the skills of reading and interpreting situations of application of the content to formulate hypothesis regarding the topics of stress, strain, and torsion of the materials. It is important to emphasize the importance of careful planning of the rules and purpose of the game. The task procedure requires time and dedication, as well as research to choose and adapt the best structure of the game. We thought that the presented report may inspire and motivate other teachers, and act as a contribution to the development of debates and other innovative strategies of active learning methodologies for higher education.

Key-words: Gamification, Students Autonomy, Skills