

Possibilidades e Enfoques para o Ensino das Engenharias

Henrique Ajuz Holzmann
Micheli Kuckla
(Organizadores)



Henrique Ajuz Holzmann
Micheli Kuckla
(Organizadores)

Possibilidades e Enfoques para o Ensino das Engenharias

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Natália Sandrini e Lorena Prestes

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

P856 Possibilidades e enfoques para o ensino das engenharias [recurso eletrônico] / Organizadores Henrique Ajuz Holzmann, Micheli Kuckla. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Possibilidades e Enfoques para o Ensino das Engenharias; v. 1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-272-2

DOI 10.22533/at.ed.722192204

1. Engenharia – Estudo e ensino. 2. Engenharia – Pesquisa – Brasil. 3. Prática de ensino. I. Holzmann, Henrique Ajuz. II. Kuckla, Micheli.

CDD 658.5

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

As obras Possibilidades e Enfoques para o Ensino das Engenharias Volume 1 e Volume 2 abordam os mais diversos assuntos sobre a aplicação de métodos e ferramentas nas diversas áreas das engenharias a fim de melhorar a relação ensino-aprendizado, sendo por meio de levantamentos teórico-práticos de dados referentes aos cursos ou através de propostas de melhoria nestas relações.

O Volume 1 está disposto em 26 capítulos, com assuntos voltados a relações ensino-aprendizado, envolvendo temas atuais com ampla discussão nas áreas de Ensino de Ciência e Tecnologia, buscando apresentar os assuntos de maneira simples e de fácil compreensão.

Já o Volume 2 apresenta uma vertente mais prática, sendo organizado em 24 capítulos, nos quais são apresentadas propostas, projetos e bancadas, que visam melhorar o aprendizado dos alunos através de métodos práticos e aplicados as áreas de tecnologias e engenharias.

Desta forma um compendio de temas e abordagens que facilitam as relações entre ensino-aprendizado são apresentados, a fim de se levantar dados e propostas para novas discussões em relação ao ensino nas engenharias, de maneira atual e com a aplicação das tecnologias hoje disponíveis.

Boa leitura

Henrique Ajuz Holzmann

Micheli Kuchla

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
O ENSINO E A APRENDIZAGEM NA ENGENHARIA: REALIDADE E PERSPECTIVAS	
Flávio Kieckow Denizard Batista de Freitas Janaina Liesenfeld	
DOI 10.22533/at.ed.7221922041	
CAPÍTULO 2	11
APRENDIZAGEM CENTRADA NO ESTUDANTE COMO POSSIBILIDADE PARA O APRIMORAMENTO DO ENSINO DE ENGENHARIA	
Fabio Telles	
DOI 10.22533/at.ed.7221922042	
CAPÍTULO 3	22
REPRESENTAÇÃO DAS RELAÇÕES ENTRE DISCIPLINAS, COMPETÊNCIAS E PERFIL DE FORMAÇÃO POR MEIO DE INFOGRÁFICO	
Paulo Afonso Franzon Manoel Rogério Máximo Rapanello Bethânia Graick Carízio	
DOI 10.22533/at.ed.7221922043	
CAPÍTULO 4	35
ANÁLISE DO DESEMPENHO DISCENTE EM RELAÇÃO À SUA ROTINA DE ESTUDO, ÀS SUAS RELAÇÕES SOCIAIS E AO SEU HÁBITO DE LEITURA	
Celso Aparecido de França Edilson Reis Rodrigues Kato Luis Antônio Oliveira Araujo Carlos Alberto De Francisco Osmar Ogashawara Robson Barcellos	
DOI 10.22533/at.ed.7221922044	
CAPÍTULO 5	47
PROGRAMA DE FORMAÇÃO PERMANENTE DE PROFESSORES DE ENGENHARIA: UM OLHAR SOBRE OS RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES DOCENTES INSTITUCIONAIS	
Ana Lúcia de Souza Lopes Marili Moreira da Silva Vieira Leila Figueiredo de Miranda	
DOI 10.22533/at.ed.7221922045	
CAPÍTULO 6	55
MAPAS CONCEITUAIS EM DISCIPLINAS TEÓRICO-PRÁTICAS: UMA ESTRATÉGIA DE ENSINO E DE AVALIAÇÃO	
Ângelo Capri Neto Maria da Rosa Capri	
DOI 10.22533/at.ed.7221922046	

CAPÍTULO 7	65
PRÁTICAS PEDAGÓGICAS HUMANISTAS NO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL: UMA POSSIBILIDADE	
Mariana Cristina Buratto Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.7221922047	
CAPÍTULO 8	74
ANÁLISE DA RETENÇÃO DE ALUNOS DE CURSOS DE ENGENHARIA ELÉTRICA E MECÂNICA DA UFSCAR	
Edilson Reis Rodrigues Kato	
Celso Aparecido de França	
Luis Antônio Oliveira Araujo	
DOI 10.22533/at.ed.7221922048	
CAPÍTULO 9	85
ESTUDO DE CASO: ENSINO-APRENDIZAGEM A DISTÂNCIA PARA CURSO DE GRADUAÇÃO PRESENCIAL	
Maria do Rosário Fabeni Hurtado	
Armando de Azevedo Caldeira-Pires	
DOI 10.22533/at.ed.7221922049	
CAPÍTULO 10	95
ANÁLISE DO DESEMPENHO ACADÊMICO E DA EVASÃO NO CURSO DE ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO NA MODALIDADE DE ENSINO À DISTÂNCIA	
Edson Pedro Ferlin	
Luis Gonzaga de Paulo	
Frank Coelho de Alcântara	
DOI 10.22533/at.ed.72219220410	
CAPÍTULO 11	108
ANÁLISE DA FREQUENCIA ACADEMICA EM UM CURSO DE BACHARELADO INTERDISCIPLINAR EM MOBILIDADE POR MEIO DA REGRESSÃO LOGÍSTICA	
Claudio Decker Junior	
Elisa Henning	
Andréa Holz Pfutzenreuter	
Andréia de Fátima Artin	
Andrea Cristina Konrath	
DOI 10.22533/at.ed.72219220411	
CAPÍTULO 12	119
PRÁTICA DOCENTE NA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA: USO DE TECNOLOGIA EDUCACIONAL COM BASE EM METODOLOGIA	
Enrique Sérgio Blanco	
Claiton Oliveira Costa	
Fernando Ricardo Gambetta Schirmbeck	
José Antônio Oliveira dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.72219220412	

CAPÍTULO 13	130
MÉTODO INOVADOR DE INTEGRAÇÃO ENTRE OS CURSOS DE ENGENHARIA CIVIL E ARQUITETURA NO ENSINO DE GRADUAÇÃO PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	
Luciani Somensi Lorenzi Luciana Miron	
DOI 10.22533/at.ed.72219220413	
CAPÍTULO 14	141
UM NOVO ENFOQUE PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA NOS CURSOS DE ENGENHARIA	
Paulo Afonso Lopes da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.72219220414	
CAPÍTULO 15	152
SALA DE AULA INVERTIDA: O USO DO ENSINO HÍBRIDO EM AULAS DE PRÉ-CÁLCULO DOS CURSOS DE ENGENHARIA	
Ubirajara Carnevale de Moraes Celina A. A. P. Abar Vera Lucia Antonio Azevedo Marili Moreira da Silva Vieira	
DOI 10.22533/at.ed.72219220415	
CAPÍTULO 16	161
CIÊNCIA E SENSO COMUM: PESQUISA COM ALUNOS DE METODOLOGIA CIENTÍFICA DO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DO IMT	
Denise Luciana Rieg Octavio Mattasoglio Neto Fernando C. L. Scramim	
DOI 10.22533/at.ed.72219220416	
CAPÍTULO 17	171
O JOGO DIGITAL COMO PROVEDOR DE EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PARA FORMAÇÃO DE ENGENHEIROS	
Marcos Baroncini Proença Fernanda Fonseca Dayse Mendes Viviana Raquel Zurro	
DOI 10.22533/at.ed.72219220417	
CAPÍTULO 18	178
JOGOS PARA ENSINO EM ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES	
Mônica Nogueira de Moraes Patrícia Alcântara Cardoso	
DOI 10.22533/at.ed.72219220418	
CAPÍTULO 19	190
ENSINO-APRENDIZAGEM DE MECÂNICA DOS FLUIDOS POR PRÁTICAS ATIVAS	
Diego L. L. Souza João M. Neto Pâmela C. Milak	
DOI 10.22533/at.ed.72219220419	

CAPÍTULO 20	200
TÉCNICAS DE VIDEOANÁLISE PARA O ENSINO DE ENGENHARIA E SUAS APLICAÇÕES PARA A BIOMECÂNICA	
Karollyne Marques de Lima	
Ricardo Barbosa Lima do Nascimento	
Welber Leal de Araújo Miranda	
DOI 10.22533/at.ed.72219220420	
CAPÍTULO 21	211
APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETO APLICADA NO DESENVOLVIMENTO DE UM VEÍCULO PARA COMPETIÇÃO ESTUDANTIL	
Filipe Molinar Machado	
Franco da Silveira	
Leonardo Nabaes Romano	
Fernando Gonçalves Amaral	
Paulo Cesar Chagas Rodrigues	
Luis Cláudio Villani Ortiz	
DOI 10.22533/at.ed.72219220421	
CAPÍTULO 22	219
SOFTWARES GRATUITOS E DE CÓDIGO ABERTO: ENSINO E APRENDIZAGEM DAS ENGENHARIAS	
Vinícius Marinho Silva	
Waldri dos Santos Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.72219220422	
CAPÍTULO 23	238
A PRÁTICA DE EXTENSÃO NA DISCIPLINA DE LABORATÓRIO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS	
Davidson Geraldo Ferreira	
Flávio Macedo Cunha	
Viviane Reis de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.72219220423	
CAPÍTULO 24	249
JOGO DA GOVERNANÇA COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM COLABORATIVA	
Maria Vitória Duarte Ferrari	
Josiane do Socorro Aguiar de Souza Oliveira Campos	
Fernando Paiva Scardua	
Ugor Marcílio Brandão Costa	
Eduarda Servidio Claudino	
DOI 10.22533/at.ed.72219220424	
CAPÍTULO 25	260
FORMAÇÃO HUMANISTA DO ENGENHEIRO CIVIL NA PÓS-MODERNIDADE: O <i>MAGIS</i> INACIANO COMO REFLEXO DA CONSTRUÇÃO IDENTITÁRIA	
Rachel de Castro Almeida	
Maria Aparecida Leite Mendes Cota	
Rafael Furtado Carlos	
Aline Almeida da Silva Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.72219220425	

CAPÍTULO 26 272

AS INCONSISTÊNCIAS MAIS COMUNS NA ESTRUTURAÇÃO DOS TRABALHOS DE CONCLUSÃO DO CURSO

José Emidio Alexandrino Bezerra

Tiago Alves Morais

Mônica Tassigny

DOI 10.22533/at.ed.72219220426

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 282

O JOGO DIGITAL COMO PROVEDOR DE EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PARA FORMAÇÃO DE ENGENHEIROS

Marcos Baroncini Proença

UNINTER, Escola Superior Politécnica
Curitiba – Paraná

Fernanda Fonseca

UNINTER, Escola Superior Politécnica
Curitiba – Paraná

Dayse Mendes

UNINTER, Escola Superior Politécnica
Curitiba – Paraná

Viviana Raquel Zurro

UNINTER, Escola Superior Politécnica
Curitiba – Paraná

RESUMO: Diante de um mundo que exige atualmente a formação de engenheiros que ultrapasse a simples reprodução de conhecimentos apreendidos mecanicamente durante sua formação superior, apresentamos uma discussão sobre as potencialidades do uso de um jogo digital como um recurso que foge aos métodos de ensino convencionais. Visando a promoção de uma aprendizagem significativa não apenas dos conhecimentos científicos e tecnológicos, mas contemplando também o desenvolvimento de conhecimentos subjetivos, o jogo digital é aqui descrito como uma ferramenta pedagógica que pode proporcionar experiências de aprendizagens que modificam as estruturas cognitivas do sujeito e permite a

constituição de novos conhecimentos a partir de conhecimentos anteriores já estabelecidos nessa estrutura. A perspectiva do jogo nesse trabalho é atender as motivações de aprendizagem de um público adulto de forma envolvente e transdisciplinar.

PALAVRAS-CHAVE: Jogo digital. Engenharia. Aprendizagem significativa.

ABSTRACT: Faced with a world that currently requires the training of engineers that surpasses the simple reproduction of mechanically learned knowledge during their higher education, we present a discussion about the potentialities of the use of a digital game as a resource that evades conventional teaching methods. In order to promote a meaningful learning not only of scientific and technological knowledge, but also contemplating the development of subjective knowledge, the digital game is described here as a pedagogical tool that can provide learning experiences that modify the cognitive structures of the subject and allows the knowledge from previous knowledge already established in this structure. The perspective of the game in this work is to meet the learning motivations of an adult audience in an engaging and transdisciplinary way.

KEYWORDS: Digital game. Engineering. Significant learning

1 | INTRODUÇÃO

Os cursos para Formação de Engenheiros no Brasil, seguem, de forma geral, o modelo convencional de ensino, fortemente influenciados pela visão tecnicista do período da Ditadura Militar no país. Nesse período, o Ensino Superior visa a inserção dos indivíduos na sociedade e, principalmente, no mercado de trabalho adotando uma forma de ensino na qual a subjetividade é deixada de lado, e as relações interpessoais e interesses dos alunos são tratados como obstáculos para o processo de ensino-aprendizagem (SUHR; SILVA, 2012).

O estudante assume nesse processo um papel passivo, em que os conhecimentos são transmitidos e reproduzidos de forma mecânica,

causando desinteresse por parte do estudante em compreender o raciocínio e o processo analítico por trás do conhecimento, se atendo a decorar apenas as fórmulas e técnica de resolução, ou mesmo, pormenorizando disciplinas que não consideram relevantes para sua profissão, não percebendo o caráter formativo na constituição de sujeitos e cidadãos mais completos e críticos (FONSECA, 2017, p. 22).

No entanto, essa perspectiva apresenta-se em contraposição às necessidades da sociedade atual, às exigências do mercado de trabalho, e das atribuições de uma instituição de ensino superior.

Segundo Parecer CNS/CES 1.362/2001 (BRASIL, 2002), o ensino de engenharia demanda um amplo conhecimento científico e tecnológico, mas que vem exigindo cada vez mais a capacidade de coordenação e gestão de informações e processos, assim como a interação dos profissionais da engenharia de forma coletiva e entre diferentes áreas. O cenário mundial tem necessitado de especialistas da área que apresentem uma visão ampla dos problemas para buscar as melhores soluções, consciente dos efeitos decorrentes dessas decisões. Diante disso, é necessário que o curso de engenharia prepare um sujeito crítico e ético, que concebe os aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais em que se encontra, visando atender às demandas da sociedade e do meio em que vive (BRASIL, 2002).

Esse trabalho apresenta a concepção inicial de projeto de desenvolvimento de um jogo digital que vise a contribuição para essa formação do engenheiro, objetivando promover uma reflexão sobre o uso de novos recursos e métodos para o processo de ensino-aprendizagem dos conhecimentos necessários para um engenheiro.

2 | UM JOGO BASEADO NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A concepção de um jogo digital visa a conciliação entre o processo de ensino-aprendizagem do conhecimento científico e suas aplicações com a motivação do público adulto para o qual esse produto se configura. Segundo Berbel (2011), o adulto é motivado pela superação de desafios. No entanto, as experiências de aprendizagem devem se mostrar úteis para o estudante, de forma que ele perceba o potencial de

promoção e mudanças na sua vida. Ou seja, para o público adulto, a aprendizagem é vista pela sua finalidade (MARTINS, 2003).

O jogo então promover situações que gerem experiências de aprendizagem para o estudante a partir da problematização de situações e de desafios com os quais o jogador se depara. A superação desses desafios é um fator que visa proporcionar o desenvolvimento pessoal e a construção de um conhecimento, atendendo as exigências formativas do engenheiro.

Os desafios apresentados nos jogos têm como objetivo estimular a autonomia do estudante na busca de novos conhecimentos, juntamente com a mobilização dos seus conhecimentos prévios, intencionando ultrapassar os problemas e obstáculos propostos. Esses desafios, por sua vez, são projetados seguindo a perspectiva da Aprendizagem Significativa.

Proposta originalmente por David Ausubel, o processo de aprendizagem a partir da perspectiva da Aprendizagem Significativa, consiste em um processo de relação/ interação entre novas informações e informações já existentes em um conjunto de conhecimentos organizados na mente do aprendiz (Estrutura Cognitiva) (RADÉ, 2005; SILVA, 2017; MOREIRA, 2016). No entanto, é uma teoria que não informa como ensinar, mas direciona o planejamento de um processo de ensino e aprendizagem.

2.1 A aprendizagem

Podemos dividir a aprendizagem em três tipos (MOREIRA, 2016):

- **APRENDIZAGEM AFETIVA:** relacionada a sentimentos e sensações de prazer, frustração, satisfação, dor, entre outros.
- **APRENDIZAGEM PSICOMOTORA:** relacionada a relações motoras e musculares, obtidas por treino e prática.
- **APRENDIZAGEM COGNITIVA:** relacionada à organização dos conhecimentos e informações na mente do aprendiz.

As informações (ideias, conceitos e proposições) organiza-se de acordo com o nível de abstração, sua abrangência e poder explicativo, traçando uma relação hierárquica entre os conhecimentos armazenados pela mente humana. Esse conjunto de informações organizadas é denominado Estrutura Cognitiva.

Moreira (2016) ainda organiza o processo de aprendizagem em dois modelos complementares:

- **APRENDIZAGEM MECÂNICA/AUTOMÁTICA:** na qual a estrutura cognitiva é construída de forma automática, sem estabelecer relações entre os conhecimentos já constituídos e os novos conhecimentos.
- **APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA:** na qual é traçada uma relação (interação) entre os conhecimentos já pertencentes à estrutura cognitiva e o novo conhecimento, modificando os anteriores ou modificando o novo.

Esses conhecimentos anteriores à nova aprendizagem (conhecimentos que já constituem a estrutura cognitiva) são denominados Subsúnciores, sendo essenciais

para a Aprendizagem Significativa.

A palavra “subsunçor” é uma tentativa de tradução da palavra em inglês *subsumer* que se aproxima de algo como “facilitador” (RADÉ, 2005).

2.2 A Aprendizagem Significativa

A Aprendizagem Significativa pode ser dividida em três tipos (MOREIRA, 2016; SILVA, 2017; RADÉ, 2005):

- **APRENDIZAGEM REPRESENTACIONAL:** na qual é estabelecida uma relação entre símbolo e referente.
- **APRENDIZAGEM DE CONCEITOS:** na qual se estabelece a relação entre as qualidades/características a seus referentes de acordo com padrões entre eventos e objetos.
- **APRENDIZAGEM PROPOSICIONAL:** que proporciona uma compreensão dos significados das palavras ou conceitos, ou de um conjunto de palavras ou proposições, elaborando sentenças que promovam avaliações e comprovações.

Quando o aprendiz não possui esses subsunçores necessários para sua aprendizagem, é necessário construí-los utilizando ORGANIZADORES PRÉVIOS. Os Organizadores prévios são como uma “ponte cognitiva” entre o conhecimento novo e a estrutura cognitiva do aprendiz, visando objetivos de aprendizagem específicos (alvo). Isso pode ser obtido com uso de materiais introdutórios de maior abstração e generalidade que preparam o aprendiz para receber as novas informações (SILVA, 2017; RADÉ, 2005).

2.3 Material

O material que visa uma Aprendizagem Significativa deve buscar estabelecer uma interação entre conceito e estrutura cognitiva do aprendiz. No entanto, o processo de aprendizagem significativa depende muito da predisposição do sujeito que aprende (RADÉ, 2005). O aprendiz precisa ter subsunçores adequados e precisa buscar traçar as relações entre o conceito novo e os conceitos que constituem sua estrutura cognitiva por meio do material. Estabelecer essas relações é um processo denominado de ASSIMILAÇÃO.

A Assimilação pode ocorrer de três formas (MOREIRA, 2016; SILVA, 2017):

- **SUBORDINADA:** em que o novo conceito é englobado por um conceito subsunçor mais abrangente e de maior poder explicativo;
- **SUPERORDENADA:** em que o novo conceito é mais abrangente e tem um poder explicativo maior que os conceitos já constituídos pela estrutura cognitiva, e modifica-a de forma a englobar as concepções anteriores.
- **COMBINATÓRIA:** quando o conceito novo e o conceito subsunçor tem mesmo grau de abrangência e poder explicativo, e são associados na estrutura cognitiva.

Veja que a tarefa de aprendizagem deve ser potencialmente significativa, pois, caso contrário, nem o processo nem o produto serão significativos. A simples memorização arbitrária e literal traça uma relação também arbitrária, tornando o processo e seu resultado mecânico e sem consciência (RADÉ, 2005).

2.4 A Avaliação

A avaliação de uma Aprendizagem Significativa deve verificar se ocorre uma real compreensão e domínio dos significados das ideias, conceitos e proposições trabalhadas nas atividades. Essa avaliação pode ser desenvolvida por meio de testes de compreensão, adotando contextos diferentes do contexto dos materiais utilizados no processo de ensino (SILVA, 2017).

3 | AS CARACTEÍRTICAS DO JOGO

Segundo Silva (2017), um jogo deve ser uma atividade a ser desenvolvida voluntariamente e que segue um conjunto de normas previamente estabelecidas. Para tal, o jogo deve ser atrativo para o jogador/estudante, podendo ser vislumbrado como uma brincadeira (diversão e ludicidade), ou objetivando a promoção de um treinamento, ou ainda visando o desenvolvimento de um conjunto de habilidades e a constituição de conhecimentos a partir de vivências do jogador nesse ambiente virtual. Contudo, o jogo pode ainda proporcionar situações estressantes e laboriosas para o jogador.

Os desafios do jogo causam uma motivação do jogador a partir da superação, sendo percebido como uma meta, que envolve o jogador e o motiva a planejar ações e a elaborar estratégias para solucionar o problema e ultrapassar o obstáculo. Os problemas se apresentam em diferentes níveis de dificuldade, estimulando sentimentos e sensações de realização e de frustrações do jogador (MALONE; LEPPER, 1987). O projeto de um jogo deve por isso levar em consideração que os desafios estejam de acordo com as habilidades/conhecimentos do jogador. O excesso de dificuldade em um desafio, pode gerar um alto nível de ansiedade, assim como a exigência de muitas habilidades pode levar a um sentimento muito grande de desagrado por parte do jogador (CSIKSZENTMIHALYI, 2005). E a falta dos mesmos pode causar o desinteresse, uma vez que os problemas deixam de “desafiar” o jogador.

Ao desenvolver um jogo, os problemas/desafios necessitam ter relação com algum conhecimento subsunçor do estudante. Logo, o jogo com caráter formativo pode proporcionar materiais que permitam a constituição de organizadores prévios para que o jogador consiga relacionar com sua estrutura cognitiva já estabelecida, de forma a viabilizar a construção de um novo conhecimento. Esses organizadores obtidos por recursos oferecidos pelo próprio jogo, por meio de dicas, informações em itens encontrados no ambiente virtual do jogo, ou mesmo, por meio de elementos que direcionam o estudante a experiências anteriores (situações vivenciadas no

próprio jogo), cujo desenvolvimento e superação promoveram a aprendizagem de conhecimentos que servirão de subsunçores para o novo desafio.

Os desafios podem ser elaborados de maneira a ampliar gradativamente a relação entre os conhecimentos necessários para a resolução de cada desafio. As etapas do jogo podem ser organizadas de acordo com a relação entre as diferentes áreas de conhecimento e a complexidade desses encadeamentos. Inicialmente os problemas abordam conhecimentos multidisciplinares ou pluridisciplinares, ou seja, que tratam as informações isolados em suas áreas ou que estão relacionados a uma grande área cuja posição hierárquica se sobrepõe as outras; em um segundo momento, os problemas abrangem conhecimentos interdisciplinares, isto significa que as informações sem seus diferentes campos traçam uma relação de mesma importância na resolução do desafio; e por fim, em uma terceira etapa, os conhecimentos demandados estabelecem uma relação transdisciplinar entre si, integrando-se em uma rede de conhecimentos com uma finalidade comum (ALMEIDA, 2018).

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos objetivos formativos normalizados pelo MEC e as necessidades da sociedade para o Engenheiro, o uso de um jogo digital mostra-se como um recurso que possibilita a conexão entre motivação e aprendizagem fora dos padrões dos métodos convencionais de ensino, que permeiam a Educação da Engenharia desde antes do período da Ditadura Militar.

Apresentamos nesse trabalho elementos que apontam para o desenvolvimento de um jogo que permita que um processo de ensino-aprendizagem seja desenvolvido por meio do jogo, de maneira que a constituição do conhecimento ocorra de forma significativa, e direcionada a um público adulto.

O jogo digital é aqui exposto como um instrumento que estimula e desafia o estudante, levando-o a construir seu conhecimento. Esse recurso permite a experimentação de vivências em um ambiente digital que pode gerar mudanças na estrutura cognitiva do estudante de engenharia, de modo a promover a construção dos conhecimentos científicos, tecnológicos e subjetivos de maneira envolvente.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA FILHO, N. **Transdisciplinaridade e Saúde Coletiva**. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81231997000100005> Acesso em: 23/03/2018.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan-jun/2011.

BRASIL. Parecer CNE/CES 1.362/2001. Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia. **Diário Oficial da União**, Publicado em 25/02/2002, Seção 1, p.17. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/136201Engenharia.pdf>>. Acesso em: 17/07/2017.

FONSECA, F. **A história e a filosofia da ciência e suas contribuições em uma sequência didática sobre eletromagnetismo na formação de engenheiros**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2017. 215 f.

MARTINS, O. B. Teoria e prática tutorial em educação à distância. **Educar em Revista**, n.21, Curitiba, Editora UFPR, 2003, p.1-19.

MOREIRA, M. A. A teoria da aprendizagem significativa. **Subsídios teóricos para o professor pesquisador em ensino de ciências**. Porto Alegre, 2009.

RADÉ, T. S. **O conceito de força na física** – evolução histórica e perfil conceitual. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil. Canoas, 2005. 166 f.

SILVA, C. A. C. **O jogo de RPG digital como material potencialmente significativo para aprendizagem de conceitos de cinemática**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2017. 109 f.

SUHR, R. F.; SILVA, S. Z. Relação professor-aluno-conhecimento. **Coleção Metodologia do Ensino da Educação Superior**, v. 7. Curitiba: InterSaberes, 2012.

SOBE OS ORGANIZADORES

HENRIQUE AJUZ HOLZMANN Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Graduação em Tecnologia em Fabricação Mecânica e Engenharia Mecânica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná Doutorando em Engenharia e Ciência do Materiais pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Trabalha com os temas: Revestimentos resistentes a corrosão, Soldagem e Caracterização de revestimentos soldados.

MICHELI KUCKLA Professora de Química na Rede Estadual do Paraná - Secretaria de Estado de Segurança do Paraná. Graduada em Licenciatura Química pela Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO). Especialista em Educação do Campo pela Faculdades Integradas do Vale do Ivaí. Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pela Universidade Estadual do Centro-Oeste. Doutoranda em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Trabalha com os temas relacionados ao Ensino de Ciência e Tecnologia e Sociedade.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-272-2

