



PBL E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADOS NA INOVAÇÃO DA EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

Ercilia de Stefano – ercilia@ufrj.br
UFRJ – COPPE – Programa de Engenharia Civil
Caixa Postal 68506 - CEP: 21941-909 - Rio de Janeiro – RJ

Nelson Ebecken – nelson@ntt.ufrj.br
UFRJ – COPPE – Programa de Engenharia Civil
Caixa Postal 68506 - CEP: 21941-909 - Rio de Janeiro – RJ

Resumo: *A Educação à Distância (EAD) caracteriza-se pelo estabelecimento de uma comunicação de múltiplas vias, através das inúmeras possibilidades que se disponibiliza para o aprendizado em meio às mudanças tecnológicas. EAD supera limites de tempo e de espaço, e principalmente de disponibilidade.*

A EAD leva a democratização do acesso ao ensino, e deve primar pela qualidade, dinamismo e estar atualizado com a linguagem do século XXI. Na educação a distância, o aluno é desafiado a pesquisar e entender o conteúdo, de forma a participar da disciplina. Assim, a Educação deixa de ser concebida como mera transferência de informações e passa a ser norteada pela contextualização de conhecimentos pelo aluno. Associando a EAD com o PBL (Problem Based Learning ou Aprendizagem Baseada em Problemas), o aluno aprende a ter autonomia no seu aprendizado.

Através de tecnologias de Inteligência Artificial aliadas a metodologia do PBL, é possível desenvolver ainda mais a inteligência dos alunos, incentivar a inovação, gerenciar de forma efetiva os recursos e promover melhorias contínuas, através de atividades de colaboração e coordenação mais efetivas.

A integração de diferentes tecnologias, metodologias e áreas de conhecimento enriquece e inova no resultado final obtido da EAD, com destaque para a aplicação nas áreas de Engenharia.

Palavras-chave: *PBL, Inteligência Artificial, EAD, ensino.*

1. INTRODUÇÃO

O ensino caminha em direção a estar cada vez mais centrado no aluno. O professor perde o título de autoridade. Abandona-se o processo didático onde o professor apenas transfere unidirecionalmente informações ao aluno. As informações eram simplesmente transmitidas de um para outro, e neste processo, perdiam-se oportunidades de construção do conhecimento por parte do aluno.

Atualmente destaca-se a importância do professor no desenvolvimento psicológico, social e intelectual dos alunos. Os professores estão assumindo o papel de facilitador, e como facilitadores, os professores devem atuar como guias e colaboradores, tornando efetivamente os alunos o centro do ambiente de aprendizagem (REEVES *et al.*, 2008).

Diante deste cenário, o presente artigo irá abordar aprendizagem baseada em problemas (PBL - *Problem Based Learning*) que é uma metodologia centrada no aluno, que

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





possibilita a aprendizagem sobre diferentes temas através da experiência de resolver um problema. A metodologia PBL não se concentra na resolução de problemas com uma solução pré-definida, mas permite o desenvolvimento de outras habilidades e atributos desejáveis. Isso inclui aquisição de conhecimento, aprimoramento da colaboração em grupo e da comunicação.

A metodologia permite que os alunos desenvolvam habilidades a serem utilizadas em práticas futuras e no mundo real. Muito difundida em diversos cursos, com destaque nas faculdades de Engenharia no Brasil, como: UFF, UnB, UFV, Unifesp, UEL, dentre outras. A metodologia PBL melhora a avaliação crítica, intensifica a revisão da literatura e incentiva a aprendizagem contínua em um ambiente de equipe.

WOOD (2003) define a aprendizagem baseada em problemas como um processo que utiliza questões identificadas dentro de um cenário, para aumentar o conhecimento e a compreensão. O currículo baseado na metodologia PBL é desenvolvido para estimular a aprendizagem, permitindo que os alunos vejam a relevância e a aplicação das soluções encontradas em problemas futuros. Mantém elevado o nível de motivação para o aprendizado e mostra a importância de atitudes responsáveis e profissionais, como os valores do trabalho em equipe.

Com o objetivo de atender com qualidade tantos alunos quanto professores, esta pesquisa apresenta a Inteligência Artificial como uma tecnologia que revolucionará a EAD, sugere aplicações, e apresenta resultados que a IA pode trazer à esta modalidade de ensino. E como um segundo diferencial, esta pesquisa sugere a associação da EAD à metodologia do PBL, para tornar ainda mais interativo, personalizado e objetivo o ensino do ponto de vista do aluno.

2. EAD

A Educação à Distância, é uma modalidade de educação onde discentes e docentes estão separados espacial e/ou temporalmente, ou seja, não estão fisicamente presentes em um ambiente presencial de ensino-aprendizagem. Atualmente na grande maioria dos casos mediada por tecnologia.

Verifica-se quão importante é a EAD para a democratização do ensino, não apenas como uma política nacional de difusão do conhecimento e da formação profissional e intelectual, mas internacionalmente, universalizando o ensino.

De acordo com o MEC (2015)

“Educação a distância é a modalidade educacional na qual alunos e professores estão separados, física ou temporalmente e, por isso, faz-se necessária a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação. Essa modalidade é regulada por uma legislação específica e pode ser implantada na educação básica (educação de jovens e adultos, educação profissional técnica de nível médio) e na educação superior.”

É importante ressaltar que a modalidade de cursos a distância é reconhecida pelo ministério da educação (MEC), e por ele regulamentada, incluindo as formas de avaliação para a liberação e reconhecimento de cursos.

2.1. História da EAD

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





EAD iniciou-se com ensino por correspondência, e foi no final da primeira guerra mundial que surgiram novas iniciativas de EAD em virtude do aumento significativo da demanda social por educação. Com o aperfeiçoamento dos serviços de correio, a agilização dos meios de transporte e, sobretudo, o desenvolvimento tecnológico aplicado ao campo da comunicação e da informação influíram decisivamente nos destinos da educação a distância.

De acordo com ANEAD (2012), em 1922, a antiga união soviética “organizou um sistema de ensino por correspondência que em dois anos passou a atender 350 mil usuários” e a “França criou em 1939 um serviço de ensino por via postal para a clientela de estudantes deslocados pelo êxodo”.

Esse foi o ponto de partida decisivo para o sucesso da nova modalidade de ensino. Com a difusão do rádio e seu alcance, a EAD obteve excelentes resultados, tanto nacionais quanto internacionais, tendo sido bastante utilizado na América Latina em programas de educação a distância em países como o Brasil, Colômbia, México, Venezuela, dentre outros.

Ainda de acordo com ANEAD (2012), além das transmissões de rádio, os cursos começaram a incorporar articuladamente e integradamente o áudio e o videocassete complementando o material de base escrito.

Ainda na década de 1970 no Brasil iniciou as transmissões televisivas, e progressivamente foi introduzido o uso do computador e, mais recentemente a tecnologia de multimeios, que combina textos, sons, imagens, assim como mecanismos de geração de caminhos alternativos de aprendizagem (hipertextos, diferentes linguagens) e instrumentos para fixação de aprendizagem com feedback imediato (programas tutoriais informatizados), etc.

2.2. Atualidade

Atualmente a EAD abrange praticamente o mundo todo, onde se tem acesso à internet, tanto em países industrializados quanto em países em desenvolvimento. Novos e mais complexos cursos são desenvolvidos, tanto no âmbito dos sistemas de ensino formal quanto nas áreas de treinamento profissional, nas modalidades paga e gratuita.

O uso do computador como ferramenta educacional, tem se mostrado útil e proveitoso no processo de EAD, e foi o que propiciou sua rápida expansão. A informática torna-se um agente facilitador do ensino-aprendizagem, tanto na aplicação da criação de grandes plataformas Web de ensino, como no desenvolvimento de softwares educativos. Os computadores ampliam as possibilidades de trabalhos colaborativos, interação entre grupos e alunos, etc. (REEVES *et al.*, 2008).

No caso dos softwares educativos, a qualidade do ensino e é tratada na norma ISO/IEC 12119, que foca os requisitos de qualidade de pacotes de software. Os softwares devem apresentar fatores que facilitam a atuação do professor e o aprendizado por parte do aluno.

As principais características normatizadas pela ISO/IEC 12119 são: pedagógicas; facilidade de uso da interface; adaptabilidade; precisão; clareza; modularidade; disponibilidade; estrutura, monitoração e rastreabilidade.

As grandes plataformas Web de EAD tem como principal característica ser multiplataforma, ou seja, pode ser acessado através de qualquer sistema operacional através de um *browser*. Com a facilidade de acesso à internet, aos smartphones e tablets,

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





o aluno pode acessar em qualquer tempo e lugar seu estudo, tendo total flexibilidade para montar seus horários, dando ao aluno total autonomia sobre seu aprendizado.

A educação baseada em computadores quando se vale de tecnologias baseadas em inteligência artificial reconhece a diferença entre os alunos e personaliza os conteúdos apresentados, adequando-os aos diferentes estilos de aprendizagem (REEVES *et al.*, 2008). Os computadores também podem modificar conteúdos com base nos erros cometidos por um aluno individual (BURTON & BROWN, 1982) ou recomendar estratégias de ensino adequadas com base no desempenho do(s) aluno(s) (TENNYSON, 1980).

3. PBL

Cada aluno traz a sua própria experiência de vida e de conhecimento para as salas de aula, mas o que se pode observar é que as estratégias tradicionais de ensino pouco fizeram para nivelar as diferenças entre os alunos (REEVES *et al.*, 2008).

Vale recordar que o conhecimento é construído através do processo de negociação social e através da autoavaliação posterior aos entendimentos individuais. A colaboração é importante pois permite aos alunos avaliar seus próprios entendimentos à luz das exposições expressas por outros membros do grupo (SAVERY & DUFFY, 1995).

Muitas vezes estes pontos de vista alternativos são uma fonte de reflexão e dão sentido a uma nova informação permitindo assim a continuação da aprendizagem (Von GLASERFELD, 1989; SAVERY & DUFFY, 1995). Portanto, os grupos colaborativos são um mecanismo valioso para enriquecer e construir a compreensão do aluno.

Os trabalhos colaborativos em grupos são uma estratégia de aprendizagem eficaz, uma vez que promovem a interação social, para que em conjunto os alunos alcancem um objetivo unificado, além de apoiar a reflexão e experiências do aluno em um nível individual (COLLIS & MOONEN, 2001).

Esses trabalhos demonstram níveis mais elevados de desenvolvimento de competências e aprendizagem do que os realizados por alunos do ensino convencional. Em grupos de colaboração, o diálogo é incentivado não só entre os alunos e seus professores, mas também entre os próprios alunos (BRAILSFORD *et al.*, 1997). Essa abordagem leva a níveis mais profundos de compreensão e também motiva intrinsecamente estudantes a persistir na sua tarefa de aprender (RIEBER, 1996).

Na confluência destes autores, encontramos a aprendizagem baseada em problemas (PBL) que consiste em uma metodologia pedagógica centrada no aluno, na qual os alunos aprendem sobre um assunto através da experiência de resolver um problema. A metodologia PBL consiste na criação de pequenos grupos de alunos, onde cada aluno assume um papel dentro do grupo, que pode ser formal ou informal e pode-se optar pela troca cíclica do papel, para todos tenham a experiência de transitar por todas as funções dentro do problema. Ela é focada na reflexão e raciocínio do aluno para construir sua própria aprendizagem.

A metodologia criada na Universidade de Maastricht consiste em sete etapas citadas a seguir: envolver, esclarecer termos, definir problema(s), brainstorming, estruturação e hipótese, objetivos de aprendizagem, estudo e síntese. Em suma, é identificar o que eles já sabem, o que eles precisam saber, e como e onde acessar novas informações que poderão levar à resolução do problema. O papel do professor é facilitar o aprendizado apoiando, orientando e monitorando o processo de aprendizagem (SCHMIDT *et al.*,

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





2011). O professor deve desenvolver a confiança dos alunos para enfrentar o problema e encorajá-los, ao mesmo tempo, para aumentar sua compreensão sobre o tema. Esse processo é baseado no construtivismo. As construções para o ensino de PBL são muito diferentes do ensino tradicional em sala de aula ou de palestra e, muitas vezes, requer mais tempo de preparação e recursos para apoiar a aprendizagem em pequenos grupos.

O uso do PBL expandiu-se desde sua introdução inicial em programas de faculdades de medicina, sendo utilizado em outras áreas da ciência da saúde, matemática, direito, educação, economia, negócios, estudos sociais e engenharia (GASSER, 2011). O PBL inclui problemas que podem ser resolvidos de várias formas, e dependendo da identificação inicial do problema, podem ter mais de uma solução.

A vantagem do PBL ser focado no aluno permite uma aprendizagem ativa e uma melhor compreensão e retenção de conhecimento. Também ajuda a desenvolver habilidades para a vida, que podem ser aplicáveis a áreas distintas (WOOD, 2003). PBL pode ser utilizado para aprimorar o conhecimento do conteúdo, mas ao mesmo tempo promove o desenvolvimento da comunicação, resolução de problemas, pensamento crítico, colaboração e habilidades de aprendizagem autodirigidas. Ao aproveitar o intelecto do grupo coletivo, diferentes perspectivas podem oferecer diferentes percepções e soluções para um problema.

O papel do professor no PBL é orientar e desafiar o processo de aprendizagem, em vez de fornecer estritamente o conhecimento elaborado (BARRETT, 2010; DOLMANS *et al.*, 2005). Nesta perspectiva, o feedback e a reflexão sobre o processo de aprendizagem e a dinâmica de grupo são componentes essenciais do PBL. Os estudantes são considerados agentes ativos que se envolvem na construção do conhecimento social.

O PBL auxilia nos processos de criação de significado e na construção de interpretações pessoais do mundo com base em experiências e interações. Os alunos que aprendem com PBL são melhores para resolver problemas e se suas atitudes em relação à matemática foram melhoradas em comparação com suas colegas em um currículo mais tradicional.

4. TECNOLOGIAS DE IA APLICÁVEIS À EAD

Os diferentes recursos da informática trazidos pela IA irão proporcionar mais dinâmica, facilidade de acesso à conteúdos e novas formas de estimular os alunos a quererem aprender, a serem proativos e participativos no processo como um todo.

A natureza do conhecimento humano utiliza a compreensão, análise e síntese de informações para a tomada de decisões inteligentes, sendo que “a informação é um dado analisado e contextualizado”, de acordo com REZENDE *et al.* (2005). O dado é um elemento puro, que pode ser quantificado em um determinado evento, já o conhecimento é “a habilidade de criar um modelo mental que descreva o objeto e indique as ações a implementar”.

É importante observar que para a construção do conhecimento o indivíduo realiza comparações e combinações anteriormente apreendidas (hiperconexões) que são dependentes “de nossos valores e nossa experiência e sujeito às leis universalmente aceitas.” (REZENDE *et al.*, 2005), assim como no PBL.

Inteligência Artificial, que para RUSSELL & NORVIG (2004) é “o estudo de agentes que recebem percepções do ambiente e executam ações. Cada agente implementa uma função que mapeia sequências de percepções em ações (...)”. De acordo com SAGE

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





(1990), inteligência artificial “é o desenvolvimento de paradigmas ou algoritmos que requeiram máquinas para realizar tarefas cognitivas, para as quais os humanos são atualmente melhores”.

SAGE (1990) define que um sistema de IA deve “ser capaz de fazer três coisas: armazenar conhecimento, aplicar conhecimento armazenado para resolver problemas e adquirir novo conhecimento através da experiência”.

REZENDE et al. (2005) define que os sistemas para serem considerados inteligentes devem ter “habilidade para usar conhecimento para desempenhar tarefas ou resolver problemas” e ter “a capacidade para aproveitar associações e inferência para trabalhara com problemas complexos que se assemelham à problemas reais”.

O processamento de linguagem natural (PLN) faz parte da classificação dos sistemas inteligentes, pois utiliza técnicas e metodologias específicas, tais como: aquisição do conhecimento, aprendizado de máquina, lógica fuzzy, mineração de dados e de textos.

O PLN é um ramo da ciência da computação, caracterizado pela interseção da inteligência artificial e linguística. O PLN estuda as interações entre computadores e a linguagem humana (natural) e lida com problemas relacionados à automação da interpretação e da geração da língua humana (STEFANO et al. 2016). Consiste na aplicação de métodos e técnicas que possibilitem ao computador extrair a semântica da linguagem humana expressa em textos e voz. É uma estratégia de modelagem cognitiva. Tem aplicação na recuperação da informação, mineração de texto e reconhecimento de voz.

O grande desafio do PLN é a compreensão da linguagem natural pelos computadores, extraindo significado das entradas de dados no formato de linguagem natural, e a partir disto sintetizar informações e apresentar resultados.

Será a junção da EAD com todos os recursos citados de inteligência artificial que resultará em uma nova modalidade de educação à distância, a EADI, a EAD Inteligente. Uma plataforma EADI tem as funcionalidades clássicas de uma plataforma EAD, acrescida das habilidades de interpretação e compreensão da linguagem humana, com autonomia para conectar informações de forma associativa, e interagir autonomamente com alunos e professores, além de fornecer o suporte necessário para a aplicação do PBL no curso ou disciplina.

Para complementar a autonomia do software de EADI, a utilização de agentes inteligentes completa a infraestrutura da plataforma. Os agentes inteligentes são entidades autônomas, dotadas de uma base de conhecimento e são capazes de interagir com o meio, possibilitando a tomada de decisões que irão auxiliar ou até mesmo substituir o trabalho de um humano.

Para melhor entender o que é um agente inteligente será melhor olhar para as suas características e propriedades: autonomia; habilidade social; reação; iniciativa; continuidade temporal; orientação a objetivos; mobilidade; submissão; racionalidade; adaptabilidade; e colaboração. Um exemplo do uso de agentes inteligentes nas avaliações e testes on-line, é que o agente possibilita verificar se um aluno está “chutando” ou não uma resposta.

Para finalizar, mais uma técnica pode ser incorporada na criação de plataformas dinâmicas de EADI, a gameficação. A gameficação é a nova tendência para ministrar aulas, treinamentos, cursos ou qualquer outra modalidade de ensino, despertando através de jogos individuais e/ou em equipe a disputa que conduz ao aprendizado de forma lúdica e prazerosa.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





Os jogos de computador fornecer elementos de diversão e desafio e incentivam os alunos aprender a resolução de problemas, tomada de decisão e habilidades (KEARSLEY & SHNEIDERMAN, 1998). Além disso, devido à sua natureza flexível, jogos podem ser aplicados a praticamente qualquer domínio do conhecimento.

Os objetivos da aprendizagem são alcançados através da inclusão de problemas para o avanço de fases dentro do jogo, ponto de interseção com o PBL. Ao resolver estes problemas, os alunos devem ser incentivados a questionar o sistema, internalizar e construir seu próprio conhecimento sobre o material assunto.

Jogos criados para a resolução de problemas interagem com a metodologia do PBL e possibilitam uma mais uma alternativa para alunos em um ambiente de aprendizagem EADI. Jogos também promovem o engajamento criativo, que possibilitam soluções inovadoras, e que conseqüentemente conduzem os alunos ao empreendedorismo.

Com um enredo apropriado os jogos oferecem aos alunos missões, que propõem a aprendizagem baseada em problemas, que devem ser ancorados a uma tarefa maior ou outro problema. Quanto mais os alunos estão envolvidos com um ambiente de aprendizagem, mais intrinsecamente motivado eles parecem e, portanto, mais propensos a se envolver em comportamentos aprendizagem autorregulada (RIEBER, 1996).

5. FERRAMENTAS DE SUPORTE A PLATAFORMA EADI

As tecnologias descritas podem ser aplicadas tanto na plataforma de EADI propriamente dita, como em módulos que trazem ferramentas para dar suporte e aprimorar a qualidade de trabalho e satisfação de professores e alunos. A seguir apresentam-se módulos que agregam valor e conhecimento, e de aplicação dentro da metodologia PBL.

5.1. Software para Gestão de projetos

Gestão de projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades e técnicas na elaboração de atividades relacionadas para atingir um conjunto de objetivos pré-definidos, em um prazo determinado, com certo custo e qualidade, através da mobilização de recursos técnicos e humanos (STEFANO, 2007; STEFANO, 2009).

Uma proposta para este software é que o mesmo dê suporte à:

- Observação e análise: definição do problema, pesquisa, definição de objetivos e restrições;
- Planejar e projetar: geração de opções do problema, desenvolvimento, aprimoramento, detalhamento;
- Construir e executar protótipo e simulá-lo em produção.
- Análise do negócio (financeira);
- Suporte no desenvolvimento do produto.

Dentre as informações fornecidas do problema, objetiva-se com os recursos da inteligência artificial identificar de forma autônoma:

- Oportunidades;
- Realizar análise do problema (levantamento de informações);
- Sugestões de soluções e de seleção de ideias (triagem).

5.2. Wiki

Permite que documentos sejam editados coletivamente com uma linguagem de marcação muito simples e eficaz, através da utilização de um navegador web.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





Uma das características da tecnologia Wiki é a facilidade com que as páginas são criadas e alteradas - geralmente não existe qualquer revisão antes de as modificações serem aceitas, e a maioria dos Wikis são abertos a todo o público ou pelo menos a todas as pessoas que têm acesso ao servidor Wiki. Manteremos o registro de usuários como obrigatório em todos os Wikis.

O que faz o Wiki tão diferente das outras páginas da internet é o fato de poder ser editado pelos usuários que por ele navegam.

Esta ferramenta integrada a plataforma de ensino, a gestão de projetos, ao GED (visto a seguir), pode ter conteúdos gerados dinamicamente, através da utilização de agentes inteligentes e também compartilhar da rica construção do conhecimento colaborativo.

5.3. Gestão eletrônica de documentos (GED)

Uma ferramenta inteligente de gestão eletrônica de documentos facilmente controla, armazena, compartilha e recupera informações documentos e informações existentes dentro destes documentos. Os sistemas GED permitem aos usuários acessar os documentos de forma ágil e segura.

Documentos formam a grande massa de conhecimentos de uma empresa, de um curso universitário, de uma disciplina, e dos alunos ao longo de um curso. O GED inteligente permite preservar esse patrimônio e organizar eletronicamente documentos e assegurar fácil acesso a informação necessária. O GED lida com qualquer formato de documentos digitalizados, links, hiperlinks, e pode se valer de algoritmos inteligentes de busca e localização de conteúdo dentro dos documentos. O GED é de grande valia para preservar o conhecimento tácito, utilizado em conjunto com a ferramenta Wiki.

5.4. Mapa mental

É o nome dado para um tipo de diagrama voltado para a gestão de informações, de conhecimento e de capital intelectual. Os mapas mentais simulam o funcionamento do cérebro. Facilitam a compreensão e solução de problemas, e atualmente muito utilizado na memorização e aprendizado. Tem sua aplicação também na criação de manuais, livros e palestras, e muito difundido no *design thinking*. É uma ferramenta de *brainstorming* muito útil no auxílio na tomada de decisões estratégicas.

O sistema de diagrama dos mapas mentais funciona como uma representação gráfica das ideias que se organizam em torno de um determinado foco. Os desenhos feitos em um mapa mental partem de um único centro, a partir do qual são irradiadas as informações relacionadas. Pode ser aplicado a qualquer problema, atividade, profissional ou lazer, de modo individual ou em grupo, para planejar qualquer tipo de ação. Trata-se de um método para planejamento e registro gráfico cada vez mais usado em todas as áreas de conhecimento humano.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

EAD vem expandido cada vez mais seu campo de atuação, alcance e espaço na formação educacional. As novas tecnologias transformam a EAD em EADI, trazendo funcionalidades cada vez mais cativantes, com conteúdos dinâmicos e personalizados, e permitem a customização de forma autônoma e dinâmica. A inteligência artificial pode ainda analisar padrões de erros e acertos dos alunos, e indicar novas formas e caminhos de apresentação de conteúdo, e inclusive, pode sugerir novos problemas para a aplicação

Organização



Promoção





do PBL em novas turmas.

É possível compor soluções utilizando além das tecnologias e metodologias aqui apresentadas, ferramentas de suporte operacional e gerencial. Vale destacar que os sistemas inteligentes “aprendem”, e quanto mais informações são acrescentadas à plataforma EADI, mais inteligente ela fica. Por isso, agregar módulos de gestão de projetos, de documentos, Wiki e Mapas Mentais alimenta a plataforma com informações, e possibilita a utilização de um *data mining* para a extração de padrões e informações de extrema relevância para constantes ajustes e aperfeiçoamentos.

A plataforma aqui proposta permite avaliar individualmente alunos ou uma turma de forma autônoma, indicando conteúdos que devem ser reforçados, pontos em aberto dentro do conteúdo do programa do curso ou disciplina, e controlar a leitura de documentos pelos usuários da plataforma EADI. Certamente a EADI associado ao PBL é um ótimo futuro para o ensino convencional, cursos livres e pós-graduação

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEAD - Associação Nacional de Ensino a Distância. Disponível em http://www.anEad.com.br/viewcade.asp?id_cade=3. Acesso em: 24 jan. 2012.

BARRETT, T. The problem- based learning process as finding and being in flow. *Innovations in Education and Teaching International*. 2010. 47 (2): 165–174. doi:10.1080/14703291003718901.

BRAILSFORD, T. FAFF, R. OLIVER, B. *Research Design Issues in the Estimation of Beta*, McGraw-Hill. Series in Advanced Finance. 1997. Vol. 1, (McGraw-Hill: Sydney).

BURTON, R. & BROWN, J. S. *Intelligent Tutoring Systems*. Addison-Wesley, New York. 1982. chapter 2.

COLLIS, B., & MOONEN, J. *Flexible learning in a digital world*. London: Kogan Page. 2001. Chapter 2, pp. 29-43.

DOLMANS, D. H. J. M. De GRAVE, W. WOLFHAGEN, I. H. A. P. Van Der VLEUTEN, C. P. M. *Problem-based learning: Future challenges for educational practice and research*. *Medical Education*. 2005. 39 (7): 732–41. PMID 15960794. doi:10.1111/j.1365-2929.2005.02205.

GASSER, K. W. *Five Ideas for 21st Century Math Classrooms*. *American Secondary Education*. 2011. 39 (3): 108–16. Retrieved 16 November 2012.

HMELO-SILVER, CINDY E.; BARROWS, HOWARD S. *Goals and Strategies of a Problem-based Learning Facilitator*. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*. 2006. 1. doi:10.7771/1541-5015.1004.

KEARSLEY, G., SHNEIDERMAN, B. *Engagement Theory: A Framework for Technology-Based Teaching and Learning*. *Educational Technology*. 1998. 38(5), 20-23.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





MEC (2015). Disponível em:
http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=12823:o-que-e-educacao-a-distancia&Itemid=230. Acesso em: 03 jan. 2015.

REEVES, S. ZWARENSTEIN, M. GOLDMAN, J. BARR, H. FREETH, D. HAMMICK, M. KOPPEL, I. Interprofessional education: effects on professional practice and health care outcomes. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2008. Issue 1. Art. No.: CD002213. DOI: 10.1002/14651858.CD002213.pub2.

REZENDE, S. *Sistemas Inteligentes. Fundamentos e aplicações*. São Paulo: Manole, 2005.

RIEBER, L. P. Seriously considering play: Designing interactive learning environments based on the blending of microworlds, simulations, and games. *Educational Technology Research & Development*. 1996. 44(2), 43-58.

RUSSEL, S. NORVIG, P. *Inteligência Artificial*. São Paulo. 2004.

SAGE, A. P. *Concise Encyclopedia of Information Processing in Systems and Organizations*. Nova Iorque: Pergamon, 1990.

SAVERY, J. R. & DUFFY, T. M. Problem-Based Learning: An instructional model and its constructivist framework. *Educational Technology*. 1995. Vol. 35 Iss. 5. Available at: http://works.bepress.com/john_savery/4/. Acesso em: 12 jun. 2017.

SCHMIDT, H. G. ROTGANS, J. I. YEW, E. H. J. The process of problem-based learning: What works and why". *Medical Education*. 2011. 45 (8): 792–806. PMID 21752076. doi:10.1111/j.1365-2923.2011.04035.

STEFANO, E. de SEQUEIRA SANTOS, M. P. BALASSIANO, R. Development of a software for metric studies of transportation engineering journals. *Scientometrics*. 2016. 109(3), pp.1579-1591.

STEFANO, E. *Nova metodologia de Gestão de Projetos Científicos*. Tese de Doutorado – UFRJ – COPPE, Rio de Janeiro. 2009.

STEFANO, E., et al. Conews: A collaborative approach to online news stories. In: ICEIS Funchal. *Software Agents and Internet Computing*. 2007. p. 101-106, 2007.

STRAUB, D. GEFEN, D. BOUDREAU, M. The ISWorld Quantitative, Positivist Research Methods Website. (Ed) Dennis Galletta. Disponível em: <http://www.dstraub.cis.gsu.edu:88/quant>. Acesso em: 7 jan. 2015.

TENNYSON, R. D. Instructional control strategies and content structure as design variables in concept acquisition using computer-based instruction. *Journal of Educational Psychology*. 1980. 72, 525–532.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção



Joinville/SC – 26 a 29 de Setembro de 2017
UDESC/UNISOCIESC
“Inovação no Ensino/Aprendizagem em
Engenharia”



COBENGE 2017
XLV CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA

Von GLASERFELD, 1989. Cognition, Construction of Knowledge, and Teaching. Synthese 80(1), 121–140 (special issue on education), 1989. 118. Disponível em: <https://www.univie.ac.at/constructivism/EvG/papers/118.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2017.

WALSHAM, G. Interpreting Information Systems in Organizations, Wiley, Chichester, 1993. IN: MYERS, Michael D. “Qualitative research in Information Systems”. 2006. Disponível em: <http://www.qual.auckland.ac.nz>. Acesso em: 14 mai. 2014

WOOD D. ABC of learning and teaching in medicine Problem based learning. BMJ. 2003. 326: 328–330. doi:10.1136/bmj.326.7384.328. Retrieved 20 September 2015.

Organização



Promoção

