

# **PROBLEM-BASED LEARNING, EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA E EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: UM ESTUDO TEÓRICO SOBRE POSSÍVEIS CONVERGÊNCIAS NO ENSINO SUPERIOR**

## **PROBLEM-BASED LEARNING, STATISTICS EDUCATION AND EDUCATION DISTANCE: A THEORETICAL STUDY ON POSSIBLE CONVERGENCES IN HIGHER EDUCATION**

**Josney Freitas Silva**

Universidade Cruzeiro do Sul, josneyf@yahoo.com.br

**Juliano Schimiguel**

Universidade Cruzeiro do Sul, juliano.schimiguel@cruzeirosul.com.br

### **Resumo**

Este trabalho apresenta aspectos da aplicabilidade do método *Problem-Based Learning* (PBL) aliado ao conceito de Educação Estatística (EE), o qual poderá ser aplicado em disciplinas isoladas no Ensino Superior, na modalidade de Educação a Distância (EaD). Opondo-se ao modelo de conhecimento baseado em formulações matemáticas e exprimindo uma relação quantitativa denominada positivista, nossa investigação leva em consideração o homem na condição específica de sujeito. Neste sentido objetiva-se descrever possíveis convergências entre os princípios do PBL, da EE e da EaD utilizando o modelo de Comunidade de Inquirição (COI). Espera-se contribuir com reflexões a respeito do método *Problem-Based Learning*, da Educação Estatística e da Educação a Distância com foco na aprendizagem dos alunos e na prática docente, bem como no uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no Ensino Superior.

**Palavras-chave:** *Problem-Based Learning*, Educação Estatística, Educação a Distância, Ensino Superior, Comunidade de Inquirição.

**Apoio Financeiro:** CAPES

### **Abstract**

This work presents aspects of the applicability of Problem-Based Learning method (PBL) along with the concept of Statistics Education (EE), which can be applied in isolated disciplines in higher education, in the form of Distance Education (DE). Opposing the model of knowledge based on mathematical formulations and expressing a quantitative relationship named positivist, our research consider the man in the specific condition of the subject. In this sense the objective is to describe possible convergences between the principles of PBL, EE and distance education using the Community model of Inquiry (COI). It is expected to contribute with reflections on the Problem-Based Learning method of Statistics Education and Distance Learning focused on student learning and teaching

practice as well as in the use of Information and Communication Technologies (ICT) in Higher Education.

**Keywords:** Problem-Based Learning, Statistics Education, Education Distance, Higher Education, Community of Inquiry.

## Introdução

As constantes evoluções proporcionam inúmeras informações, provenientes de diferentes fontes, portanto, necessitamos mobilizar conhecimentos capazes que nos auxiliem na assimilação, interpretação e compreensão a respeito do grau de impacto estas informações provêm em nossas vidas. Neste contexto, a Educação, assim como as demais áreas do conhecimento, se transforma, se modifica e progride, refletindo, muitas vezes, as necessidades do homem no que diz respeito a sua relação com a sociedade, à ciência e à tecnologia. Neste sentido, torna-se coerente a busca por novas abordagens de aprendizagem, objetivando uma aprendizagem mais significativa, cujos impactos sejam positivos na formação profissional, intelectual e cultural dos estudantes do Ensino Superior.

O uso do PBL, também conhecido como Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) surgiu no curso de Medicina da *McMaster University*, no Canadá, no final da década de 1960, com um grupo composto por vinte professores, de diversas universidades, liderados por John Evans (BRANDA, 2009). Atualmente, o PBL ocupa um espaço cada vez maior nas principais universidades mundiais, por ser uma abordagem inovadora, que possibilita novos modelos de produção e organização de conhecimento, convergente às demandas e necessidades da sociedade contemporânea e do que vem sendo chamado por muitos como “sociedade do conhecimento” (ARAÚJO; SASTRE, 2009).

A importância do desenvolvimento do raciocínio probabilístico aliado à necessidade de romper com a cultura determinística adotada nas aulas de Matemática e à dimensão política e ética do uso da Estatística culminou, a partir da década de 1970, com um movimento, presente em diversos países, atualmente denominado de Educação Estatística (CAZORLA; KATAOKA; SILVA, 2010).

Segundo Tori:

[...] a denominação “educação a distancia” envolve invariavelmente a separação geográfica entre estudante e instrutor e, em alguns casos, também a separação no tempo (comunicação assíncrona). Mas, dos pontos de vista educacional, cognitivo e psicológico, os conceitos de “distancia” e “presença” são mais amplos e complexos (2010, p. 57).

Por meio de tecnologias interativas, *on-line*, é possível estabelecer contato virtual de forma escrita, oral e visual, em tempo real ou não, a baixos custos, entre pessoas geograficamente distantes, além de possibilitar, também, o compartilhamento tela do computador. Por outro lado, também é possível, em situações de aprendizagem, estar a poucos metros de distância e se ter a impressão de estar em outro país.

Assim, o PBL, a EE e a EaD ganham notoriedade no meio acadêmico e na sociedade, como elementos de um modelo educacional vanguardista. Contudo, seria possível estabelecer relações teóricas entre o PBL, a EE e a EaD?

Visando responder esta questão, este trabalho, parte de uma pesquisa de doutorado, estuda a aplicação do Problem-Based Learning, alicerçado nos princípios da Educação Estatística na modalidade de Educação a Distância no Ensino Superior. Neste recorte nos valeremos de uma pesquisa exploratória, uma vez que esta “tem como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, com vistas à formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores.” (GIL, 2004, apud MOREIRA; CALEFFE, 2008, p. 69).

Visando colher informações mais descritivas, utilizaremos a abordagem qualitativa, uma vez que, uma boa caracterização das pesquisas qualitativas apresentada por Bodgan e Biklen consiste no interesse acentuado pelo processo ao invés dos resultados ou produtos, na análise dos dados de forma indutiva e no significado como vital importância na abordagem qualitativa (BODGAN; BIKLEN, 1994, apud BORBA e ARAÚJO, 2012). Para a construção dos dados, adotamos a pesquisa bibliográfica, com o objetivo de fazer um apanhado geral dos principais trabalhos sobre o tema em apreço, visando à colheita de informais mais atuais.

Deste modo, por meio de estudos bibliográficos sobre as PBL, EE e EaD, buscamos estabelecer relações e evidenciar convergências que possibilitem a utilização do PBL aliado aos princípios da EE, por meio da modalidade EaD. Para tanto, procedemos ao exame do PBL e da EE à luz do Modelo de Comunidade de Inquirição (Community of Inquiry – COI), com foco nas presenças social, cognitiva e de ensino (GARRISON; ARBAUGH, 2007; ANDERSON; DRON, 2012).

A estrutura do presente trabalho consiste na apresentação das principais características do PBL, da EE e da EaD, as quais serão dispostas nas três primeiras seções a seguir. Já as relações e convergências entre o PBL, a EE e a EaD, estarão dispostas na quarta seção, e as considerações finais trazem um apanhado geral das principais características discutidas ao longo do estudo.

## **Problem-Based Learning**

De acordo com Araújo e Sastre (2009), para manter status que as sociedades lhe destinaram nos últimos trezentos anos, o sistema universitário precisa se “reinventar”, uma vez que não passa incólume pelas transformações sócio-político e econômicas, vivenciadas ao longo dos anos. Evidentemente, esta “reinvenção” passa pelo paradoxo entre a capacidade de continuidade e a capacidade de transformação. A primeira, no que tange a continuidade de conservação de suas características de excelência e de produtora de conhecimentos. A segunda, pela transformação para adaptar-se as novas exigências das sociedades, da cultura e da ciência.

Araújo e Sastre (2009) consideram que, em suas diferentes variações, as perspectivas do PBL deslocam o aluno para o centro do processo educativo, munindo-o de autonomia e de responsabilidade pela própria aprendizagem. Isso se dá por meio da identificação e análise de problemas, bem como da capacidade de elaborar questões e de procurar informações para ampliá-las e respondê-las. A seguir, inicia-se um novo ciclo, no qual são levantadas novas questões e novos processos de aprendizagem e

problematização da realidade. Assim, os processos de aprendizagem no Ensino Superior passam a ser prioridade e retiram o foco exclusivista do ensino.

Além da *McMaster University*, outras instituições de ensino e de pesquisa adotam o PBL como referência em diferentes concepções de organização curricular e campos do conhecimento. A Universidade de Aalborg, na Dinamarca, a Universidade de Maastricht, na Holanda, a Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (USP-Leste), a Faculdade de Medicina da Universidade de *Linköping*, na Suécia e a Escola de Enfermagem de Vall d'Hebron, de Barcelona, na Espanha, são alguns exemplos.

A aprendizagem ativa e significativa embasa o ensino na Universidade de Maastricht que, segundo Deelman e Hoeberigs (2009), e tem por objetivo garantir aos estudantes a aquisição das competências necessárias para o pleno exercício profissional. Para isso, os estudantes precisam aprender de forma ativa e assimilar os conhecimentos, as habilidades, as atitudes e a conduta profissional de forma significativa em um contexto realista.

As pesquisas sobre a utilização do PBL, no Ensino Superior e em cursos diferentes do de Medicina, têm se intensificado e, no Brasil, a exemplo de Affini e Américo (2007) que usam o PBL no ensino de produção audiovisual no curso de Comunicação Social, com habilitação em Rádio e TV, da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da UNESP; Ângelo et al (2010) discutem o uso do PBL no curso de Engenharia de Computação, da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS); Borochovcicius (2012) avalia o uso do PBL em um curso de Administração; Soares (2008) e Siqueira et al (2009) discutem o uso do PBL no Ensino de Contabilidade.

Silva e Schimiguel (2015) apresentam três experiências do PBL em universidades brasileiras em diferentes contextos: as disciplinas de Administração, na Escola de Engenharia de São Carlos (EESC-USP); o eixo de formação científica e profissional na Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH-USP) e o curso de Engenharia de Software na UNIPAMPA. Concluem que, embora aplicados em circunstâncias diferentes, o PBL promove aos estudantes a aquisição de autonomia e envolvimento com pesquisas; o estímulo ao trabalho em equipe e o desenvolvimento de habilidades de comunicação; aproximação entre a teoria e prática profissional, por meio de situação e desafios que envolvem a comunidade.

É importante não confundir PBL com a Resolução de Problemas apresentada por Polya (1995) ou com a Pedagogia de Projetos discutida por Malheiros (2008). O PBL envolve o trabalho em grupo e a discussão do problema de forma sistemática, usando, por exemplo, os “sete saltos”, pois, os sete saltos envolvem:

- 1) Esclarecer frases e conceitos na formulação do problema.
- 2) Definir o problema: descrever exatamente que fenômenos devem ser explicados e entendidos.
- 3) Chuva de ideias (*Brainstorming*): usar conhecimentos prévios e senso comum próprio. Tentar formular o máximo possível de explicações.
- 4) Detalhar as explicações propostas: tentar construir uma “teoria” pessoal, coerente e detalhada dos processos subjacentes aos fenômenos.
- 5) Propor temas para a aprendizagem autodirigida.
- 6) Procurar preencher as lacunas do próprio conhecimento por meio do estudo individual.

7) Compartilhar as próprias conclusões com o grupo e procurar integrar os conhecimentos adquiridos em uma explicação adequada dos fenômenos. Comprovar se sabe o suficiente. Avaliar o processo de aquisição de conhecimentos (SCHMID, 1983, apud DEELMAN; HOEBERIGS, 2009, p. 84).

Quanto à abordagem teórica, o PBL, na visão de Borochovcicius (2012), apresenta fundamentos teóricos da abordagem cognitivista, conforme definido por Mizukami (1986, apud BOROCHOVICIUS, 2012). Os princípios da aprendizagem que constituem a base do PBL parecem derivar das teorias de Ausubel, Bruner, Dewey, Piaget, Rogers (DOCHY et al, 2003, apud RIBEIRO, 2005) e de Freire (BARRET, 2001, apud RIBEIRO, 2005). Segundo Schmidt (1993, apud RIBEIRO, 2005), o PBL teria suas raízes derivadas de Dewey, no que tange ao princípio da aprendizagem autônoma, da própria utilização de problemas como ponto de partida para a aprendizagem e do aprender meio de respostas obtidas através de eventos da vida real. Já a motivação epistêmica seria baseada nas ideias de Bruner. Ribeiro (2005) também argumenta que a maioria dos autores encontra fundamentação para o PBL nos princípios da psicologia cognitivista e afirma ser a aprendizagem um processo de construção de novos conhecimentos, e não apenas um processo de recepção.

Nesta linha de pensamento, Deelman e Hoeberigs (2009) definem “aprendizagem ativa” como o processo de aprendizado ao longo do qual os conhecimentos são construídos de forma ativa, contraposto do outro extremo de receber conhecimento de forma passiva, mediante instruções. Deste modo, entendem que o processo de aprendizagem se dá pela construção de novos conhecimentos oriundos de conhecimentos atuais já adquiridos.

De acordo com Barrows (1996, apud BOER; CATEN, 2014), as principais características do PBL concentram-se no aprendizado focado nos estudantes, na aprendizagem estimulada pela resolução de problemas e na mudança de papel do professor, o qual se torna um facilitador do aprendizado.

A utilização do PBL em diversas universidades do mundo, por meio de diferentes abordagens e configurações, ainda é considerada como uma perspectiva acadêmica inovadora, mesmo depois de quase meio século de seu surgimento.

## **Educação Estatística**

A Estatística está presente nas Diretrizes Curriculares da maioria dos cursos superiores nacionais, devido a sua importância no desenvolvimento de pesquisas que, em geral, buscam coletar, organizar, resumir e estabelecer relações entre dados numéricos. E, desta forma, a Estatística passa a possibilitar compreensões acerca do que se está pesquisando nas diversas áreas do conhecimento.

Segundo Silva (2014), dificilmente não encontramos informações em forma de tabelas, gráficos, porcentagens ou índices financeiros e econômicos como o da inflação, expressas em jornais e revistas. E para tomar decisões no mundo contemporâneo é preciso conhecimento prévio sobre estatística, para compreender tais informações e estabelecer análises e comparações. Segundo Lopes (1998),

Podemos entender a Estatística como a arte e a ciência de coletar, analisar e fazer inferências a partir de dados. A Estatística está intimamente ligada a medidas descritivas de eventos em massa e fornece uma maneira científica de coletar, analisar e interpretar dados numéricos obtidos por medida e contagem (LOPES, 1998, p. 36).

Entretanto, lidar com números é, para grande parte da população, motivo de tormento e medo. Confundir Matemática e Estatística passa a ser quase natural, embora ambas as ciências possuam características similares e distintas, de modo que os processos de aprendizagem de seus conteúdos merecem atenção especial (SILVA, 2014).

Cazorla, Kataoka e Silva (2010) apresentam a trajetória da EE no Brasil. A EE é um movimento que, desde o final da década de 1990, passa a ser discutido pela comunidade acadêmica, a partir do momento em que conceitos básicos de Estatística tornam-se incorporados oficialmente na estrutura curricular da disciplina de Matemática do Ensino Fundamental e Médio, por meio da publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, em 1998. A EE surgiu na década de 1970, como uma nova área de pesquisa devido à necessidade de se investigar meios para sanar as dificuldades de se ensinar conceitos e procedimentos aos usuários de Estatística, nos cursos de Ensino Superior. Assim, entendemos Educação Estatística como:

Uma área de pesquisa que tem como objetivo estudar e compreender como as pessoas ensinam e aprendem Estatística, o que envolve os aspectos cognitivos e afetivos do ensino-aprendizagem, além da epistemologia dos conceitos estatísticos e o desenvolvimento de métodos e materiais de ensino etc., visando o desenvolvimento do letramento estatístico. Para tal, a Educação Estatística utiliza-se de recursos teórico-metodológicos de outras áreas, como a Educação Matemática, Psicologia, Pedagogia, Filosofia e Matemática, além da própria Estatística (CAZORLA; KATAOKA; SILVA, 2010, p. 22).

O ensino de Estatística deve estimular o desenvolvimento de três competências: a literacia estatística, o pensamento estatístico e o raciocínio estatístico, conforme propõe o *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistical Education (GAISE) College Report*, aprovado em 2005 pela *American Statistics Association (ASA)*. Uma das principais contribuições do *GAISE – College Report* são as seis recomendações para o ensino de Estatística em cursos introdutórios no Ensino Superior, abaixo elencadas:

- 1) enfatizar a literacia estatística e desenvolver o pensamento estatístico;
- 2) usar dados reais;
- 3) realçar a compreensão conceitual, em vez do mero conhecimento de procedimentos;
- 4) promover a aprendizagem ativa em sala de aula;
- 5) usar a tecnologia para o desenvolvimento da compreensão conceitual e análise de dados;
- 6) fazer uso das avaliações para melhorar e avaliar a aprendizagem dos estudantes (ALIAGA et al, 2012, p. 14; LOPES, 2013, p. 248; SILVA, 2014, p. 42).

Sobre a primeira recomendação do *GAISE – College Report*, Lopes e Carvalho (2009) consideram que a sociedade contemporânea exige das pessoas habilidades referentes à *Literacia Estatística*, a qual:

[...] requer o desenvolvimento do pensamento estatístico, o qual permite que a pessoa seja capaz de utilizar as ideias estatísticas e atribuir um significado à informação estatística. Por outras palavras, ser capaz de fazer interpretações a partir de um conjunto de dados, de representações de dados ou de resumo de dados. O pensamento estatístico consiste em uma combinação de ideias sobre dados e incerteza, que conduzem uma pessoa a fazer inferências para interpretá-los e, ao mesmo tempo, apropriar-se de conceitos e ideias estatísticas, como a distribuição de frequências, medidas de posição e dispersão, incerteza, acaso e amostra (LOPES, 2004, p. 188, apud LOPES; CARVALHO, 2009, p. 78).

Concordamos com Lopes (2013) no que diz respeito à importância dos estudantes trabalharem com dados reais, que sejam do interesse deles. Deste modo, a tarefa se torna autêntica e possibilita a exploração de questões relacionadas ao processo de produção e coleta dos dados e estabelece relações com o contexto do problema, ou seja, é “uma boa maneira de envolver os alunos na reflexão sobre os dados relevantes e os conceitos estatísticos.” (LOPES, 2013, p. 249). Para a autora, o uso de dados reais estimula os estudantes a formularem perguntas e a usarem os dados para respondê-las adequadamente. Ao priorizar a compreensão conceitual em detrimento ao conhecimento restrito de procedimentos estatísticos, amplia-se o entendimento dos fundamentos da Estatística e do uso adequado de suas ferramentas. O que em grande parte das vezes, é repleto de procedimentos e formulações matemáticas que dispersam a atenção dos estudantes e os deixam confusos.

Promover a aprendizagem ativa permite a formação de grupos e a aprendizagem colaborativa. Nesse contexto, os estudantes aprendem e colaboram com o aprendizado dos participantes, realçando as relações de afetividade e responsabilidade. Relações estas que contribuem para a mobilização de conceitos em geral e, conseqüentemente, para a construção do pensamento estatístico.

O uso de tecnologias como softwares estatísticos possibilita aos estudantes manipular conjuntos de dados maiores que aqueles apresentados na maioria dos livros utilizados como bibliografia básica ou complementar das disciplinas no Ensino Superior. Outro fator relevante é a possibilidade dos estudantes se aterem à interpretação dos resultados das análises, os quais promovem a compreensão dos conceitos envolvidos. Os softwares estatísticos também possibilitam a simulação e permitem aos estudantes o acompanhamento dos diferentes resultados das análises, quando, por exemplo, se alteram os dados.

Lopes (2010) aponta a necessidade de se trabalhar a Estatística e a Probabilidade por meio da perspectiva da EE e da Educação Matemática, quando a problematização é o foco do processo de ensino e aprendizagem. O que é defendido por Lopes e Carvalho (2009) ao afirmarem que a resolução de problemas é fundamental, pois permite que os estudantes se confrontem com problemas variados do mundo real e, assim, tenham a possibilidade de escolherem suas próprias estratégias em busca de uma solução.

Consideramos que a EE contribui para o aprimoramento da aprendizagem em Estatística, porque desenvolve competências como o letramento (literacia), o raciocínio e o pensamento estatístico. O uso das recomendações do GAISE possibilita o desenvolvimento

dessas competências, sobretudo se utilizadas em conjunto com estratégias que viabilizem a utilização de recursos como as TICs e metodologias ativas de aprendizagem.

## Educação a Distância

Ao se referir à “Educação a Distância”, Tori (2010) trava uma interessante discussão ao relatar que o termo o intrigava, porém relutava a utilizá-lo, por se tratar de uma expressão que destaca o problema e não a solução. Segundo o autor a denominação cria um antagonismo à tradicional educação presencial, gerando um distanciamento entre as pesquisas focadas na aprendizagem presencial daquelas voltadas à educação virtual. E considera que, exceto a sala de aula, as demais mídias utilizadas pela educação para aproximar alunos, conteúdos e professores já tiveram seu apogeu, a exemplo do rádio, da televisão e da internet. Ainda destaca o papel dos conteúdos e ferramentas digitais e virtuais na educação apoiada por tecnologias interativas, ao oferecer novas formas de trabalho e aprendizagem.

Segundo Moran:

Caminhamos rapidamente para processos de ensino-aprendizagem totalmente audiovisuais e interativos. Nós nos veremos, ouviremos, escreveremos simultaneamente, com facilidade, a um custo baixo, às vezes em grandes grupos, outras vezes em pequenos grupos ou de dois em dois (2010, p. 59).

Ver, ouvir e escrever, simultaneamente, em grupos grandes ou pequenos, ou mesmo a dois já é possível por meio de ferramentas colaborativas como, por exemplo, o *Google Hangout*<sup>1</sup>, uma vídeo-chamada realizada pela *webcam* dos participantes que possuem uma conta no *Google+*<sup>2</sup>, a rede social do *Google*. A transmissão pode atingir um público ilimitado, quando utilizado o *streaming*<sup>3</sup>, por meio do *Youtube*<sup>4</sup>, isto é, utilizando o *Hangout On Air*<sup>5</sup>. O *Hangout* permite integração com outras ferramentas do *Google*, como *Youtube*, *Google Drive*, *Gmail*, *Calendar*<sup>6</sup>, etc., o que as tornam versáteis e de fácil utilização.

Para Moran, “as tecnologias permitem ampliar o conceito de aula de espaço e de tempo, de comunicação audiovisual, e estabelecer pontes novas entre o presencial e o virtual, entre o estarmos juntos e o estarmos conectados a distância.” (2010, p. 12). A aprendizagem, segundo ele, ocorre mais plenamente quando vivenciamos, experimentamos e sentimos; e aprendemos quando conseguimos relacionar e estabelecer vínculos entre o que estava solto e disperso, integrando-o em um novo contexto, conferindo-lhe significado e encontrando um novo sentido. Deste modo, a aprendizagem é favorecida quando se estabelece uma ponte entre a reflexão e a ação, entre a experiência e a conceituação, entre a teoria e a prática: quando ambas se alimentam mutuamente.

---

<sup>1</sup> <https://hangouts.google.com>

<sup>2</sup> <http://www.plus.google.com>

<sup>3</sup> *Streaming* é uma tecnologia que envia informações multimídia, através da transferência de dados, utilizando redes de computadores, especialmente a internet, e foi criada para tornar as conexões mais seguras. (<http://www.significados.com.br/streaming>)

<sup>4</sup> <https://www.youtube.com>

<sup>5</sup> <https://plus.google.com/hangouts/onair>

<sup>6</sup> <https://drive.google.com>; <https://mail.google.com/mail>; <https://calendar.google.com/calendar>;



Em virtude da introdução das tecnologias digitais no cotidiano, o sistema educacional, baseado no livro e no professor como provedores primordiais da educação, está desmoronando. As TICs não afetam somente a forma como fazemos as coisas, mas, principalmente, nossos modelos e paradigmas. Espera-se que as expectativas e os relacionamentos educacionais sofram as mesmas transformações ocorridas no cotidiano (GABRIEL, 2013).

O “Panorama Tecnológico NMC 2015 para Universidades Brasileiras” é fruto de uma pesquisa colaborativa entre o *New Media Consortium* e a Saraiva, cujo intuito vem a ser o de informar as principais tendências que aceleram a adoção de tecnologia, no Brasil, aos líderes do Ensino Superior brasileiro, bem como aos tomadores de decisão sobre tecnologias de apoio ao ensino, à aprendizagem e à investigação criativa no país. O *Comitê de Especialistas Horizon Project Brasil 2015*, formado por especialistas de diferentes áreas, reconhece que a adoção de tecnologia na educação superior brasileira é acelerada por tendências na política, na liderança e na prática. Uma comparação entre a *Edição 2015, do NMC Horizon Report na Educação Superior*<sup>7</sup>, o *Panorama Tecnológico NMC 2015*<sup>8</sup> para *Universidades Brasileiras* e este mesmo documento para o ano de 2014<sup>9</sup>, apontam que a *Aprendizagem On-line*, muito provavelmente, se tornará dominante no próximo ano, configurando uma tendência que abrange a educação na maior parte do mundo. O fato das universidades brasileiras firmarem parcerias com organizações como *Veduca*<sup>10</sup> e *Coursera*<sup>11</sup>, para aumentar a ofertas de *Aprendizagem On-line*, reforça essa tendência, com vistas a aumentar o acesso à educação de qualidade (FREEMAN; ADAMS BECKER; HALL, 2015).

Entretanto, ainda há muito caminho a se percorrer no que tange à EaD, à aprendizagem por meio de TICs, à sua popularização e à aceitação desta modalidade de ensino.

Muitas pesquisas ainda precisam ser desenvolvidas para que novos métodos e técnicas para aplicação das tecnologias interativas na educação sejam criados e validados, e para que outros já existentes sejam aprimorados. Seja por meios virtuais ou tangíveis, seja a distância ou localmente, tenho convicção de que os seguintes conceitos deverão permear a escola do futuro: interatividade, colaboração, aproximação e presença (não necessariamente física). As tecnologias interativas terão papel fundamental nessa evolução (TORI, 2010, p.22).

Anderson e Dron (2012) examinam três gerações de Pedagogia de Educação a Distância. Os autores apresentam uma análise centrada na pedagogia que define as experiências de aprendizagem encapsuladas no design da aprendizagem. O exame das três gerações pedagógicas, cognitivo-behaviorista, socioconstrutivista e conectivista, utiliza o modelo de comunidade de inquirição com foco nas presenças cognitiva, social e de ensino (GARRISON; ANDERSON; ARCHER, 2000, apud ANDERSON; DRON, 2012). Como as três gerações surgiram em épocas diferentes e em ordem cronológica, elas receberam

<sup>7</sup> <http://cdn.nmc.org/media/2015-nmc-horizon-report-HE-EN.pdf>

<sup>8</sup> <http://cdn.nmc.org/media/2015-nmc-technology-outlook-brazilian-universities-PT.pdf>

<sup>9</sup> <http://cdn.nmc.org/media/2014-nmc-technology-outlook-brazilian-universities-PT.pdf>

<sup>10</sup> <http://www.veduca.com.br/>

<sup>11</sup> <https://www.coursera.org/>

denominações da primeira à terceira geração; entretanto, todas as gerações continuam presentes na atualidade e os autores argumentam que as três não só podem como devem coexistir para dar conta das necessidades de aprendizagem e aspirações dos estudantes no século XXI.

A Pedagogia Cognitivo-Behaviorista de Educação a Distância tem como principais teóricos os psicólogos americanos, Edward Watson, John Thordike e B. F. Skinner, e está alicerçada sobre “noções de aprendizagem que, geralmente, são definidas como novos comportamentos ou mudanças em comportamentos que se adquirem como resposta de um indivíduo a estímulos.” (ANDERSON; DRON, 2012, p. 121).

De acordo com Anderson e Dron (2012), os principais teóricos da Pedagogia Socioconstrutivista da Educação a Distância são Vygotsky e Dewey, considerados como pertencentes à categoria geral do construtivismo social, embora exista uma tradição de pensamento cognitivo-construtivista que se relaciona com a construção pessoal do conhecimento desenvolvida por Piaget. Talvez não seja coincidência, mas as Pedagogias Socioconstrutivistas se desenvolveram paralelamente à evolução de tecnologias de comunicação bidirecionais. Constatamos que, mais do que transmitir informações, professores e estudantes podem utilizar a tecnologia para criar oportunidades de interações síncronas e assíncronas.

A Pedagogia Conectivista da Educação a Distância surge recentemente em artigos dos canadenses George Siemens e Stephen Downes entre 2005 e 2007, quando definem que a aprendizagem pode ser considerada como um processo de construir redes de informação, contatos e recursos a serem aplicados na resolução de problemas reais. Segundo Anderson e Dron (2012), a aprendizagem conectivista possui foco na construção e manutenção de conexões em redes atuais e suficientemente flexíveis a ponto de serem aplicadas a problemas reais e emergentes.

Algumas das características sobre as três gerações de Pedagogia da Educação a Distância, apontadas por Anderson e Dron (2012), antes da chegada oficial da Web 3.0, estão dispostas na Tabela 1, que fornece uma visão geral, bem como exemplos das semelhanças e diferenças entre as três gerações.

De um modo geral, em se tratando das três gerações de Pedagogias da Educação a Distância e sua relação com a evolução tecnológica, podemos considerar que:

Os modelos pedagógicos cognitivo-behavioristas surgiram em um ambiente tecnológico que restringia a comunicação a modos pré-Web, um-para-um e um-para-muitos; o socioconstrutivismo floresceu em um contexto tecnológico de Web 1.0 e muitos-para-muitos; e o conectivismo é, ao menos parcialmente, um produto de um mundo em rede, Web 2.0. É tentador especular o que a próxima geração trará. Alguns enxergam a Web 3.0 como sendo a Web semântica, enquanto outros incluem mobilidade, realidade aumentada e reconhecimento de localização na mistura (HENDLER, 2009, apud ANDERSON; DRON, 2012, p. 129).

Tabela 1 – Pedagogias da Educação a Distância.

<b>Geração de pedagogia da EaD</b>	<b>Behaviorismo Cognitivo</b>	<b>Construtivismo</b>	<b>Conectivismo</b>
<b>Tecnologia</b>	Mídias de massa: material impresso, TV, rádio, comunicação um-para-um.	Conferência (áudio, vídeo e Web), comunicação muitos-para muitos.	Web 2.0: redes sociais, agregação e sistemas de recomendação.
<b>Atividades de aprendizagem</b>	Ler e assistir.	Discutir, criar, construir.	Explorar, conectar, criar e avaliar.
<b>Granularidade do aprendiz</b>	Individual.	Grupo.	Rede.
<b>Granularidade do conteúdo</b>	Fina: roteirizado e projetado do zero.	Média: apoiado e preparado, guiado pelo professor.	Grossa: principalmente ao nível do objeto e pessoal, autocriado.
<b>Avaliação</b>	Lembrar.	Sintetizar: ensaios e trabalhos.	Criação de artefatos.
<b>Papel do professor</b>	Criador de conteúdo, sábio no palco.	Líder de discussão, guia ao lado.	Amigo crítico, coviajante.

Fonte: Anderson e Dron (2011).

Segundo Gabriel (2013), em 2005, Tim O'Reilly classificou essas mudanças em três ondas conhecidas como Web 1.0, Web 2.0 e Web 3.0. Embora estes termos induzam o entendimento de que há novas versões para a Web, eles não se referem às atualizações das especificações técnicas da Web. Estes termos mostram apenas uma divisão didática das fases da Web, representando as mudanças acumulativas de como desenvolvedores e usuários de *softwares* os utilizam. A autora afirma que estamos caminhando para a Web 3.0, com a crescente participação de sensores do tipo RTF e *mobile tags*<sup>12</sup>, de modo que qualquer coisa poderá fazer parte da internet, não somente documentos, apesar de a Web 2.0 ser a forma predominante nos dias atuais. A Web 3.0 é conhecida como a Web “das coisas” ou, como já vimos acima, Web semântica.

Certamente, a chegada efetiva da Web 3.0 trará novas transformações que impactarão não só a sociedade, na forma como as pessoas se relacionam, bem como na Pedagogia da Educação a Distância.

Assim, as tecnologias interativas, que permitam a aproximação e comunicação entre alunos e entre estes e professores, configuram-se como aliadas no processo de EaD, porque possibilitam novas formas de interação que vão além da transmissão de imagens em tempo real, pois, se estendem ao compartilhamento da tela do computador, incluindo movimentações, arquivos, fotos vídeos em transmissões em tempo real a um ou mais participantes, como o *Google Hangout* citado no início desta seção, por exemplo.

### **Convergências entre PBL, EE e EAD**

Segundo Gabriel (2013), as TICs são responsáveis por uma das principais mudanças de paradigmas educacionais da atualidade que é o modelo de aprendizagem centrado na figura do professor (*one-to-many*) que se torna distribuído (*many-to-many*) e personalizado

<sup>12</sup> Como os QRcodes.

(*ono-to-one*). Neste sentido, a colaboração entre os pares é ampliada, o que possibilita o desenvolvimento da criatividade, inovação e pensamento voltado na solução de problemas. Deste modo, a autora acredita que as principais mudanças de paradigmas na educação, ocasionadas em função das transformações tecnossociais das últimas décadas são: Educação Contínua, Educação Fragmentada, Educação Distribuída, Educação Personalizada, Aprendizagem Ativa, Estudantes Cíbridos e Professor Interface.

Destacamos, aqui, uma das primeiras características que, ao nosso entender, perpassa o PBL, EE e EaD: a colaboração entre os estudantes, aspecto que possibilita o desenvolvimento da criatividade, da inovação e do pensamento voltados à resolução de problemas. Para isso, o uso das TICs, por exemplo, permite que os envolvidos, embora em locais distintos possam colaborar coletivamente para a resolução de um problema ou elaboração de projeto.

É possível encontrar pesquisas que abordam o uso do PBL aliado à EaD. Silva Filho et al (2012), por exemplo, apresentam os desafios e possibilidades do uso de um *software* desenvolvido para apoiar o PBL, o qual proporciona um ambiente virtual para o desenvolvimento de atividades presenciais e a distância. Kuri, Manzato e Silva (2007) apresentam uma metodologia para introdução de uma estratégia de PBL, por meio de uma plataforma de Ensino a Distância. Melo-Solarte e Baranauskas (2008) apresentam uma abordagem à aprendizagem baseada em problemas mediada por ambientes computacionais colaborativos denominada de Aprendizagem Colaborativa Baseada em Problemas (ACBP), que está alinhada a ideia de articular o PBL com a CSCL (*Computer-Supported Collaborative Learning* – Aprendizagem Colaborativa com Suporte Computacional).

Araújo (2011) discute os movimentos da educação nos últimos séculos, relacionando a democratização e a universalização do acesso ao ensino como forma de promover a inclusão das pessoas nos processos educativos. A discussão traz à tona o paradoxo entre as escolas que conhecemos, estruturadas no século XVIII e XIX, e aquelas almejadas pelas sociedades contemporâneas. Esse impasse demanda uma reinvenção da educação, envolvendo transformações no conteúdo, na forma e nas relações entre docentes e discentes dentro dos espaços educativos. Para tanto, o autor apresenta a estrutura de um curso de Pós-graduação *latu sensu* em Ética, Valores e Saúde na Escola (EVS), na Universidade de São Paulo (USP) que articula metodologias ativas de aprendizagem como a Aprendizagem Baseada em Problemas e por Projetos, com novas TICs<sup>13</sup> e a preocupação com a ética pessoal e profissional.

Já Araújo et al (2014), apresentam um novo modelo educativo, cuja proposta é avaliar o impacto do *Design Thinking*, da Aprendizagem Baseada em Problemas e por Projetos e a utilização das TICs<sup>14</sup> na rotina das escolas dos educadores, os quais são alunos do curso de Pós-graduação Ética, Valores e Cidadania (EVC), na USP, em parceria com a Universidade Virtual do Estado de São Paulo (UNIVESP), onde foram utilizadas experimentalmente três tecnologias para o desenvolvimento do trabalho colaborativo:

---

<sup>13</sup> Ambiente Virtual de Aprendizagem – *Moodle*, *Google Docs*, videoaulas gravadas em estúdio e em situações do cotidiano, programas produzidos em linguagem televisiva e exibidos em canal aberto, publicações impressas, publicações digitais disponíveis na internet e em periódicos científicos.

<sup>14</sup> Idem nota 13.

*BrainMerge*<sup>TM15</sup>, *TERF*<sup>16</sup> e *Fishbowl*<sup>TM17</sup>. O *Design Thinking* introduz o conceito de construção de protótipos baseados nas necessidades dos sujeitos participantes em pesquisas para solução dos problemas enfrentados em suas vidas diárias.

Uma das tendências apontadas pelo “Panorama Tecnológico NMC 2015 para Universidades Brasileiras” é a “Mudança para abordagens mais profundas de aprendizagem”. Nela, o PBL é citado como um meio de prover conteúdo valioso para os estudantes, em formatos inovadores, que lhes permite ensinarem o que aprenderam. O documento salienta que a aprendizagem, baseada em projetos, em problemas, em investigação e em desafio e métodos semelhantes, fomenta experiências mais ativas de aprendizagem em espaços tanto dentro quanto fora da sala de aula (FREEMAN; ADAMS BECKER; HALL, 2015).

Quando buscamos por pesquisas que abordem o uso do PBL e da EE, encontramos os trabalhos de Tarmizi e Bayat (2010), Vidic (2010) e Boer e Caten (2014). Tarmizi e Bayat (2010) discutem os efeitos do PBL no Ensino de Estatística entre estudantes universitários de um curso de Pós-graduação em EE em uma universidade pública na Malásia. Vidic (2010) apresenta dois casos na Eslovênia, os quais ilustram como o PBL pode ser aplicado na Educação em Engenharia em nível universitário. Esta abordagem permite atividades que incentivam ao pensamento estatístico e melhoras a habilidades em resolução de problemas dos estudantes, habilidades de trabalho em grupo bem como as habilidades para uso efetivo de tecnologias de informação. Boer e Caten (2014) apresentam o uso do PBL no Ensino de Estatística, em um curso de Engenharia de Produção, como forma de atender a demanda de proporcionar um ambiente de ensino inovador e colaborativo, bem como propiciando uma situação motivadora e favorável à aprendizagem. A experiência se deu em uma disciplina de Tópicos Especiais de Qualidade, envolvendo métodos estatísticos e a metodologia de Projeto de Experimentos.

Sobre EE e EaD, encontramos as pesquisas de Sampaio (2010) e Bonini (2013). Sampaio (2010) discorre sobre uma experiência com alunos de graduação da disciplina de Estatística, na qual realizaram, como atividade extraclasse, por meio dos ambientes *Online* MSN, e-mail e Youtube, trabalhos em grupos dentro da concepção de Modelagem Matemática a distância. Bonini (2013) analisa o processo de aprendizagem de Estatística em uma disciplina oferecida na modalidade EaD, por meio do referencial teórico do Modelo de Comunidade de Inquirição (COI) e da produção científica da EE.

Na seção anterior, apresentamos uma análise de três Pedagogias da Educação a Distância apresentadas por Anderson e Dron (2012) por meio das três presenças que constituem o Modelo de Comunidades de Inquirição. Segundo Garrison e Arbaugh (2007), o modelo é composto por três elementos - a presença social, cognitiva e de ensino -, além de categorias e indicadores para que se possa definir a presença e orientar as codificações de transcrição (Tabela 2).

---

<sup>15</sup> Desenvolvido pelo *PBL Lab at Stanford* para incentivar e reunir ideias criativas de todos os membros de cada grupo durante uma seção virtual de *Brainstorming*.

<sup>16</sup> Plataforma virtual usada para o desenvolvimento do plano de ações de cada grupo, em uma experiência virtual imersiva em 3D, por meio de um espaço colaborativo, semelhante ao *Second Life*.

<sup>17</sup> Seções com Especialistas para discutir o projeto dos alunos, sendo gravado e transmitido em tempo real.

Tabela 2 – Modelo de Comunidade de Inquirição.

ELEMENTOS	CATEGORIAS	INDICADORES (somente exemplos)
<b>Presença Social</b>	Comunicação aberta. Coesão do grupo. Expressão afetiva.	Expressão livre. Encoraja à colaboração. <i>Emoticons.</i>
<b>Presença Cognitiva</b>	Evento desencadeador. Exploração. Integração. Resolução.	Sentimento de perplexidade. Partilha de informação. Conectando ideias. Aplicação de novas ideias.
<b>Presença de Ensino</b>	Desenho e Organização. Facilitação do discurso. Ensino direto.	Definindo currículo e métodos. Partilhando significado pessoal. Focando a discussão.

Fonte: Garrison e Arbaugh (2007).

A presença social no modelo COI é definida como “a capacidade de os aprendizes se projetarem social e emocionalmente, sendo percebidos como “pessoas reais” em comunicação mediada” (GUNAWARDENA; ZITTLE, 1997; SHORT; WILLIAMS; CHRISTIE, 1976, apud GARRISON; ARBAUGH, 2007, p. 160).

A presença cognitiva, segundo Garrison, Anderson e Archer é descrita como “uma extensão pela qual os alunos são capazes de construir e confirmar o significado através de uma reflexão e discurso sustentado” (2001, apud ARRISON; ARBAUGH, 2007, p. 163).

A presença de ensino pode ser entendida como sendo “a concepção, facilitação e direcionamento dos processos cognitivos e sociais, com o objetivo de alcançar resultados de aprendizagem com significado pessoal e com valor educacional” (GARRISON et al, 2000, apud GARRISON; ARBAUGH, 2007, p. 166).

A seguir, procedemos à análise dos “sete saltos” do PBL descritos por Schmidt (1983, apud DEELMAN; HOEBERIGS) e as seis recomendações do GAISE (ALIAGA et al, 2012; LOPES, 2013; SILVA, 2014,) com base no Modelo de COI com foco nas presenças social, cognitiva e de ensino (GARRISON; ARBAUGH, 2007; ANDERSON; DRON, 2012).

A presença social no PBL é percebida em sua própria concepção, uma vez que “Os fatores sociais também influenciam no processo de aprendizagem. O trabalho *colaborativo* em pequenos grupos expõe os alunos a vários pontos de vista sobre determinado assunto.” (DEELMAN; HOEBERIGS, 2009, p, 82). Em grupos, os estudantes desenvolvem de forma sistemática os “sete saltos” do PBL, praticando a comunicação, estabelecendo consensos, delegando funções e organizando o trabalho para apresentação final a todos os membros da classe.

A presença cognitiva no PBL está associada aos problemas como evento desencadeador. Segundo Deelman e Hoeberigs (2009, p. 84),

Os problemas que os professores formulavam eram o ponto de partida do processo de aprendizagem. No grupo de supervisão, analisava-se um

problema e os alunos ativavam seus conhecimentos sobre o assunto, sem antes estudar qualquer teoria.

Ainda sobre a presença cognitiva no PBL, percebe-se a categoria “exploração”, representada pelo indicador “partilha de informação”, no momento em que Deelman e Hoerberigs (2009, p. 85) afirmavam que compartilhariam os conhecimentos adquiridos com os membros do grupo, na reunião seguinte, ou na realização do *brainstorming* (salto 3), na qual utilizavam conhecimentos prévios e senso comum próprio para formular o máximo de explicações. A categoria “integração”, por meio do indicador “conectando ideias” está presente quando, após a realização de um *brainstorming*, eles detalhavam possíveis explicações ou imaginavam estratégias para abordar e resolver o problema em questão, uma vez que: “Com este procedimento, via-se claramente em que ponto as ideias divergiam, quais eram as lacunas em seu conhecimento e, conseqüentemente, o que era preciso revisar ou verificar.” (DEELMAN; HOEBERIGS, 2009, p. 85). Ela também está presente no “salto 7”, quando há o compartilhamento das próprias conclusões com o grupo e na procura pela integração dos conhecimentos adquiridos, por meio de uma explicação adequada dos fenômenos observados. A categoria “resolução” pode ser identificada como “a elaboração de consensos entre os estudantes que deveriam levar a resolução do problema proposto.” (BONICI, 2013, p. 166). Esta categoria pode ser percebida na aplicação dos conhecimentos adquiridos, ao longo de todo o processo de implementação do PBL, inclusive na apresentação final da resolução do problema proposto.

A presença de ensino no PBL pode ser identificada quando “os estudantes recebiam um programa da unidade, com explicações sobre o tema a ser estudado e problemas surgidos nas supervisões, além de uma lista de referências bibliográficas e recursos para a aprendizagem” (DEELMAN; HOEBERIGS, 2009, p. 84). Neste caso, percebemos a presença da categoria “desenho e organização”, representado pelo indicador “definindo currículo e métodos”, auxiliando no direcionamento do estudante quanto ao processo a ser seguido. A categoria “facilitação do discurso” vai além da facilitação de contatos sociais. Segundo Anderson et al, esta categoria “inclui aspectos como: áreas de concordância e discordância; busca por consenso; incentivo, reconhecimento e reforço relacionados às contribuições dos membros; atração dos participantes; promoção de discussão; e aferição da eficácia do processo” (2001, apud KERCKHOFF, 2011, p. 25). Ela se faz presente nos “saltos 1, 2, 3, 4 e 7”. A última categoria da presença de ensino no PBL, o “ensino direto” ou “instrução direta” compreende: “apresentação do conteúdo; endereçamento de questionamentos; focalização e síntese de discussões; e inserção de conhecimento originário de fontes diversas” (ANDERSON et al, 2001, apud KERCKHOFF, 2011, p. 25). E pode ser percebida nos “saltos 1, 2, 3, 4 e 6”.

A presença social na EE pode ser observada na aprendizagem ativa (recomendação 4), meio pelo qual a resolução de problemas por grupos promove a aprendizagem colaborativa. No trabalho em grupo, os estudantes se comunicam entre si e com o professor, propiciando aprendizagem ativa (LOPES, 2013). A aprendizagem ativa também “permite aos alunos descobrir, construir e compreender as ideias estatísticas e modelar o pensamento estatístico” (LOPES, 2013, p. 249). Aspecto perceptível na “recomendação 1” e que se estende para o “desenvolvimento do pensamento probabilístico que auxilia os estudantes a adquirir habilidades de criticidade, de lidar com a incerteza, compreender o

raciocínio científico, [...]” (LOPES, 2013, p. 250). Segundo Kerkchoff, as três categorias são propostas na presença social “como aspectos essenciais para se criar a base de respeito, confiança e ajuda mútua necessária para que possa viabilizar, com sucesso, a construção colaborativa do conhecimento em cada comunidade de aprendizagem *on-line*.” (2011, p. 20).

A presença cognitiva na EE é evidenciada “pelo processo de construção colaborativa de sentido e confirmação de compreensão em uma comunidade de investigação crítica sustentável.” (KERCKHOFF, 2011, p. 21). E se faz notar nas “recomendações 1, 3, 4 e 5”. As quatro categorias da presença cognitiva – evento desencadeador; exploração; integração; e resolução - estão intimamente ligadas ao processo de resolução de problemas, característico à EE e, conforme Lopes: “Os estudantes aprendem mais, quando incentivados a discutir, refletir e a resolver problemas; e tiram proveito das ocasiões para pôr em prática suas ideias e conhecimentos do conteúdo, juntamente com os colegas.” (2013, p. 50).

A presença de ensino pode ser entendida como um elemento que “Manifesta-se desde o início de um dado curso, quando o professor define o programa, planeja e elabora o curso, e continua durante toda a oferta deste, no direcionamento e orientação dos alunos, sempre que necessário” (KERCKHOFF, 2011, p. 24). Na EE, pode ser percebida na organização e formulação de situações problemas em que “com menos teoria e receitas e uma aprendizagem mais ativa, por meio de projetos que permitam aos alunos desenvolver trabalhos em que têm que viver desde os primeiros momentos com a situação geradora dos dados” (COBB, 1999, apud LOPES; CARVALHO, 2009, 80).

## **Considerações Finais**

Esta pesquisa, de abordagem qualitativa, cujos dados foram gerados por meio de uma pesquisa bibliográfica, e analisados por meio do Modelo de Comunidade de Inquirição, com foco nas presenças social, cognitiva e de ensino, buscou evidências que indicassem possíveis convergências entre o PBL, a EE e a EaD.

Após proceder a uma busca em periódicos e bancos de teses e dissertações, não encontramos pesquisas que abordassem, simultaneamente, PBL, a EE e a EaD. Contudo, foram encontrados pesquisas que investigavam PBL com EaD, PBL com EE e EE com EaD. Nestas pesquisas, os resultados apresentados foram sempre satisfatórios à medida que atenderam aos objetivos propostos pelos respectivos pesquisadores, como discutido nas seções anteriores.

A análise teórico/conceitual acerca do PBL, a EE e a EaD à luz do Modelo de Comunidade de Inquirição com foco nas presenças social, cognitiva e de ensino mostraram que existem convergências desde o aporte das teorias de aprendizagem em que se baseiam, até as características dos modelos ou recomendações analisados.

Consideramos que modelos baseados na aprendizagem ativa, colaborativa, crítica e inclusiva que, propiciem a experimentação, promovam o conhecimento do mundo real, utilizem as TICs para alcançar estes objetivos e possibilitem romper a distância física entre os aprendizes e romper a distância conceitual entre os conhecimentos adquiridos, sejam o



caminho para novas propostas e o desafio para um novo modelo de educação para as gerações futuras.

## Referências

ANDERSON, T.; DRON, J. Três gerações de Pedagogia de Educação a Distância. Trad. João Matar. **EAD em Foco: Revista Científica em Educação a Distância**. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2012, n. 2, p. 119-134. Disponível em: <<http://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/162>>. Acesso em: 03 abr. 2014.

AFFINI, L. P.; AMÉRICO, M. Aprendizagem Baseada em Problemas: uma abordagem interdisciplinar para o Ensino do Audiovisual. In: Fórum Nacional de Professores de Jornalismo, Encontro Paulista de Professores de Jornalismo, 3., 2007, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: UNIMEP, 2007. Disponível em: <<http://www.fnnpj.org.br/soac/ocs/viewabstract.php?id=96&cf=7>>. Acesso em: 14 mar. 2014.

ALIAGA, M.; COBB, G.; CUFF, C.; GARFIELD, J.; GOULD, R.; LOCK, R.; MOORE, T.; ROSSMAN, A.; STEPHENSON, B.; UTTS, J.; VELLEMAN, P.; WITMER, J. **Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE): College Report**. Alexandria/VA/USA: American Statistical Education, 2012. Disponível em: <<http://www.amstat.org/education/gaise/>>. Acesso em: 28 abr. 2015.

ARAÚJO, U. F. A quarta revolução educacional: a mudança de tempos, espaços e relações na escola a partir do uso de tecnologias e da inclusão social. **ETD – Educação Temática Digital**. Campinas: Unicamp, 2011, v.12, n.esp., p. 31-48. Disponível em: <<https://www.fe.unicamp.br/revistas/ged/etd/article/view/2279>>. Acesso em: 11 nov. 2014.

ARAÚJO, U. F.; FRUCHTER, R.; GARBIN, M. C.; PASCOALINO, L. N.; ARAÚJO, V. A. A. The reorganization of time, space, and relationships in school with the use of active learning methodologies and collaborative tools. **ETD – Educação Temática Digital**. Campinas: Unicamp, 2014, v.16, n.1, p. 84-99. Disponível em: <<https://www.fe.unicamp.br/revistas/ged/etd/article/view/5736>>. Acesso em: 30 nov. 2014.

ARAÚJO, U. F.; SASTRE, G. **Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino Superior**. 2. ed. São Paulo: Summus, 2009.

BOER, F. G.; CATEN, C. T. Aplicação da metodologia Problem-Based Learning para o Ensino de Estatística na disciplina Tópicos Especiais de Qualidade. In: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE, 42., 2014, Juiz de Fora - MG. **Anais...** Juiz de Fora - MG: ABENGE, 2014. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/cobenge-2014/Artigos/130199.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2015..

BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 4.ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.

BOROCHOVICIUS, E. **Avaliação do Problem-Based Learning no curso de Administração**. 2012. 199f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2012.

BRANDA, L. A. A aprendizagem baseada em problemas - o resplendor tão brilhante de outros tempos. In: ARAÚJO, U. F.; SASTRE, G. (Orgs.). **Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino Superior**. 2. ed. São Paulo: Summus, 2009, p. 205-236.

CAZORLA, I. M; KATAOKA, V. Y.; SILVA, C, B. Trajetória e perspectivas da educação estatística no Brasil: um olhar a partir do GT12. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOUD, S. A. (Org.). **Estudos e reflexões em educação estatística**. Campinas: Mercado de Letras, 2010. (Série Estatística em Foco).

DEELMAN, A.; HOEBERIGS, B. A ABP no contexto da Universidade de Maastricht. In: ARAÚJO, U. F.; SASTRE, G. (Orgs.). **Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino Superior**. 2. ed. São Paulo: Summus, 2009, p. 79-100.

FREEMAN, A.; ADAMS BECKER, S.; HALL, C. **2015 NMC Technology Outlook for Brazilian Universities: A Horizon Project Regional Report**. Austin, Texas: The New Media Consortium, 2015.

GABRIEL, M. **Educar**. São Paulo: Saraiva, 2013.

GARRISON, D. R.; ARBAUGH, J. B. Researching the community of inquiry framework: review, issues and future directions. **Internet and Higher Education**, v. 10, n. 3, 2007, p. 157-172. Disponível em: <[www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)>. Acesso em: 20 set. 2015.

KERCKHOFF, M. T. O Modelo de Comunidade de Investigação e a Construção da Aprendizagem Significativa On-line. **Revista Educação Online**, v.5, n. 2, 2011, p. 16-32. Disponível em: <<http://www.latec.ufrj.br/revistas/index.php?journal=educaonline&page=article&op=view&path%5B%5D=80>>. Acesso em: 27 nov. 2014.

KURI, N. P.; MANZATO, G. G.; SILVA, A. N. R. Aprendizado Baseado em Problemas em uma plataforma de Ensino a Distância: aplicação do COL na EESC-USP. **Minerva: Pesquisa e Tecnologia**. São Carlos, n.4, v.1, p. 27-39, 2007. Disponível em: <[http://www.fipai.org.br/Minerva%2004\(01\)%2004.pdf](http://www.fipai.org.br/Minerva%2004(01)%2004.pdf)>. Acesso em: 17 mar. 2014.

LOPES, C. E. A. **A Probabilidade e a Estatística no Ensino Fundamental**: uma análise curricular. 1998. 133f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, Campinas, 1998.

\_\_\_\_\_. A Educação Estatística no currículo de Matemática: um ensaio teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, GT 19, 33., 2010, Caxambu. **Anais...** Caxambu: ANPED, 2010. Disponível em: < <http://33reuniao.anped.org.br/33encontro/app/webroot/files/file/Trabalhos%20em%20PDF/GT19-6836--Res.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2015.

\_\_\_\_\_. O desenvolvimento profissional de professores em educação estatística nas pesquisas brasileiras. In: Aldy Salcedo (Ed.). **Educación Estadística en América Latina: tendencias y perspectivas**. Caracas: [s.n.], 2013, p. 229-255.

LOPES, C. E.; CARVALHO, C. Literacia Estatística na Educação Básica. In: LOPES, C. E.; NACARATO, A. M. (Orgs.) **Escritas e leituras na Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009, p. 77-92.

MALHEIROS, A. P. S. **Educação Matemática Online**: a elaboração de projetos de modelagem. 2008. 187f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MELO-SOLARTE, D. S.; BARANAUSKAS, M. C. C. Uma abordagem para EaD Baseada em Resolução de Problemas. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE, 19., 2008, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: UFC, 2008, p. 716-725.

MORAN, J. M. Ensino e Aprendizagem inovadores com Tecnologias Audiovisuais e Telemáticas. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 17.ed. Campinas: Papirus, 2010, (Coleção Papirus Educação), p. 11-65.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. 2.ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

RIBEIRO, L. R. C. **A Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL): uma implementação na Educação em Engenharia na voz dos atores**. 2005. 209f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

SAMPAIO, L. O. **Educação Estatística Crítica: uma possibilidade?** 2010. 112f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.

SILVA FILHO, S. S.; PINTO, G. R. P. R.; SENA, C. P. P.; SUZART, P.; SILVA, A. C. P.; SANTOS, J. M. J. Educação Online e Aprendizagem baseada em Problemas: possibilidades e desafios do uso do PBL-VS. In: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE, 40., 2012, Belém - PA. **Anais...** Belém - PA: ABENGE, 2012. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2012/artigos/104326.pdf>>. Acesso em: 03 abr. 2014.

SILVA, J. F. **O uso das TICs no Ensino Superior e suas contribuições para a Educação Estatística**. 2014. 115f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2014.

SILVA, J. F.; SCHIMIGUEL, J. Aprendizagem Baseada em Problemas: experiências e perspectivas no Ensino Superior. In: FERREIRA, J. C. B.; FRANCO, L. M. (Orgs.). **Didática e Práticas Educativas**. São Paulo: Baraúna, 2015.

SIQUEIRA, J. R. M.; SIQUEIRA-BATISTA, R.; MORCH, R. B.; SIQUEIRA-BATISTA, R. Aprendizagem Baseada em Problemas: o que os médicos podem ensinar para os contadores. **Contabilidade Vista e Revista**. Belo Horizonte: UFMG, 2009, v.20, n.3, p. 101-125. Disponível em: <<http://revistas.face.ufmg.br/index.php/contabilidadevistaerevista/article/view/652>>. Acesso em 14 mar. 2014.

SOARES, M. A. **Aplicação do método de ensino Problem Based Learning (PBL) no curso de Ciências Contábeis: um estudo empírico**. 2008. 214.f. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2008.

TARMIZI, R. A.; BAYAT, S. Effects of Problem-Based Learning Approach in Learning of Statistics among University Students. In: **International Conference on Mathematics Education Research (ICMER 2010)**, 2010. Malacca, Malaysia: Elsevier Procedia Social and Behavioral Sciences, 2010, v.8, p. 384-392. Disponível em <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042810021592>>. Acesso em: 03 abr. 2014.

TORI, R. **Educação sem distância: as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem**. São Paulo: SENAC, 2010.

VIDIC, A. D. The impact of Problem-Based Learning on Statistical Thinking of Engineering and Technical High School Students. In: International Conference on Teaching Statistics – ICOTS, 8, 2010. Ljubljana, Slovenia. **Anais...** Vooburg, The Netherlands: International Statistics Institute, 2010. Disponível em: <[http://icots.info/8/cd/pdfs/invited/ICOTS8\\_7D3\\_VIDIC.pdf](http://icots.info/8/cd/pdfs/invited/ICOTS8_7D3_VIDIC.pdf)>. Acesso em: 03 abr. 2014.

**Submissão: 09/01/2016**

**Aceite: 11/08/2016**