

Metodologias Ativas de Aprendizagem: Uma Breve Revisão

Fabrizio Luís Lovato
Angela Michelotti
Cristiane Brandão da Silva
Elgion Lucio da Silva Loretto

RESUMO

Historicamente, os métodos tradicionais de ensino viram o professor como uma figura de autoridade sobre o aluno. Contudo, mudanças sociais têm levado a mudanças de percepção no processo de ensino-aprendizagem, levando ao surgimento das chamadas ‘metodologias ativas de aprendizagem’. Nessas metodologias, o aluno torna-se o protagonista central. Suas aplicações permitem o desenvolvimento de novas competências, como a iniciativa, a criatividade, a criticidade reflexiva, a capacidade de autoavaliação e a cooperação para se trabalhar em equipe. O professor atua como orientador, supervisor e facilitador do processo. O presente artigo objetiva ser uma breve revisão, apresentando o histórico, fundamentos e classificações das metodologias ativas de aprendizagem. Também propomos uma categorização de tais métodos nas aprendizagens *colaborativas e cooperativas*. O uso de metodologias ativas se mostra uma maneira alternativa de buscar o interesse e a motivação dos alunos deste século XXI.

Palavras-chave: Metodologias Ativas de Aprendizagem. Processo de Ensino-Aprendizagem. Colaboração. Cooperação.

Active Learning Methodologies: A Brief Review

ABSTRACT

Historically, traditional teaching methods have seen the teacher as a figure of authority over the student. However, the social changes have leading to perceptual shift in the teaching-learning process, promoting the emergence of the so-called ‘active learning methodologies’. In these

Fabrizio Luís Lovato é Mestre em Biotóxicologia pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Doutorando em Educação em Ciências pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Atualmente é professor no Colégio Adventista de Santa Maria. Endereço para correspondência: Rua Dr. Liberato Salzano Vieira da Cunha, 650-401, 97105-090. Santa Maria/RS.

E-mail: fabrizio.biotox@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8900-0546>

Angela Michelotti é Mestranda em Educação em Ciências pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Endereço para correspondência: Três Vendas, interior, 97200-000. Restinga Seca/RS.

E-mail: angela_michelotti@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5445-7386>

Cristiane Brandão da Silva é Mestre em Educação em Ciências pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e doutoranda pelo mesmo programa. Atualmente é professora nas Escolas Edna May e Cilon Rosa, em Santa Maria/RS. Endereço para correspondência: Rua Coronel Niederauer, 747-303, 97105-121. Santa Maria/RS. E-mail: crisbrandy@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4028-498X>

Élgion Lucio da Silva Loretto é Doutor em Genética e Biologia Molecular, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, RS. Coordenador do Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, RS. Endereço para correspondência: Avenida Roraima, 1000, Cidade Universitária, Bairro Camobi, 97105-900, Departamento de Biologia – Santa Maria, RS. E-mail: elgionl@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7586-8168>

Recebido para publicação em 29 dez. 2018. Aceito, após revisão, em 19 abr. 2018.

Acta Scientiae	Canoas	v.20	n.2	p.154-171	mar./abr. 2018
----------------	--------	------	-----	-----------	----------------

methodologies, the student becomes the central protagonist. Its applications allow the development of new skills, such as initiative, creativity, reflexive criticism, self-assessment ability and cooperation in teamwork. The teacher acts as advisor, supervisor and facilitator of the process. This article aims to be a brief review, presenting the background, fundamentals and classifications of active learning methodologies. We also propose a categorization of such methods in collaborative and cooperative learnings. The use of active methodologies is an alternative way of seeking the interest and motivation of the students of this 21st century.

Keywords: Active Learning Methodologies. Teaching-Learning Process. Collaboration. Cooperation.

INTRODUÇÃO

Freiberger e Berbel (2010) apontam que o desenvolvimento de competências e habilidades nos estudantes, em uma sociedade cada vez mais complexa, é uma responsabilidade da escola. Porém, os professores têm sentido no passar das últimas décadas um aumento no desinteresse dos alunos pelos conteúdos apresentados e uma perda no reconhecimento de sua autoridade. A mera transmissão de informações não mais caracteriza um processo eficiente de ensino-aprendizagem (Santos & Soares, 2011).

É a alfabetização científica da população de um país que possibilita o seu desenvolvimento sustentável e harmonioso e a inclusão no mundo globalizado. O *Program for International Student Assessment* (Programa Internacional de Avaliação de Alunos – PISA) é uma avaliação da UNESCO que aplica provas de Leitura, Matemática e Ciências. Ela não valoriza conteúdos memorizados, mas sim as capacidades de raciocínio e se os indivíduos são capazes de continuar aprendendo durante suas vidas. Contudo, o Brasil tem apresentado um desempenho muito abaixo da média dos países da OECD (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), o que aponta a necessidade de melhorias em seu ensino de ciências (Rocha & Soares, 2005).

Muitos professores imaginam que toda aprendizagem é inerentemente ativa. Consideram que, enquanto o aluno participa assistindo uma aula expositiva, ele está ativamente envolvido. Contudo, pesquisas da ciência cognitiva apontam que os alunos devem fazer algo mais do que simplesmente ouvir para que a aprendizagem seja efetiva (Meyers & Jones, 1993).

Em relação às estratégias utilizadas, o contexto educacional que vivemos na atualidade pode ser caracterizado como um mosaico. Enquanto alguns professores ainda utilizam métodos tradicionais como as aulas expositivas, o quadro-negro, o giz e o livro-didático, outros utilizam práticas pedagógicas inovadoras e diversificadas (Antunes, 2014).

O contexto social em que nos encontramos, nunca antes presenciado na história humana, é o da era tecnológica: a informação está à disposição dos sujeitos em velocidades cada vez mais rápidas, vinculadas no momento dos fatos por meios cada vez mais

avançados. Essa mudança exige das pessoas uma autonomia e um posicionamento que não eram exigidos há décadas atrás (Freiberger & Berbel, 2010).

A comunicação entre iguais (os alunos entre si) também adquire maior importância. Os alunos trocam informações, participam conjuntamente em atividades, resolvem desafios, realizam projetos e avaliam-se mutuamente. Isso já acontece fora da escola nos grupos das redes sociais, onde compartilham-se interesses e vivências (Morán, 2015).

Devido a essas mudanças, algumas instituições de ensino têm procurado por novas abordagens para o processo de ensino-aprendizagem, por meio da reorganização de seu currículo e da integração da teoria com a prática, do ensino com o serviço, destacando-se o emprego das metodologias ativas de aprendizagem (Marin *et al.*, 2010).

HISTÓRICO

Durante vários séculos, o foco dos métodos tradicionais de educação era o ensino, a partir da percepção do professor como uma figura de poder sobre o aluno (Nagai & Izeki, 2013; Ariès, 2006). O processo pedagógico visualizava o conhecimento válido como aquele emanado a partir do professor e que deveria ser memorizado pelo aluno (Ariès, 2006). O professor deveria ensinar, utilizando-se para isso de aspectos comportamentais como compreender, aplicar, criar, analisar e avaliar, tendo como principal característica o uso das aulas expositivas (Mizukami, 1986).

A partir do século XVIII, com a eclosão das revoluções liberais na Europa e a independência dos Estados Unidos, as escolas pedagógicas passaram a ver com olhos críticos as limitações dessa abordagem de ensino-aprendizagem. Dentro de um contexto histórico de reconhecimento social, o estudante passa a ser visto como um indivíduo que possui direitos (Ariès, 2006).

John Dewey (1859–1952), filósofo e pedagogo norte-americano, apresentou uma nova estrutura educacional, com novas técnicas pedagógicas que conduziram a modificações significativas no modelo educacional daquele período. A nova filosofia, conhecida como Escola Nova ou Escola Progressista, defendia um modelo educacional que valorizava as qualidades individuais e procurava humanizar e transformar socialmente o indivíduo (Dewey, 1952; 1958; 1959; 1979a).

O pensamento pedagógico de Dewey (1979b) concebe a educação como um processo de busca ativa de conhecimento por parte do aluno, exercendo sua liberdade. O objetivo da educação é visto como a formação de estudantes com competência e criatividade, capazes de gerenciar sua própria liberdade.

Dewey criticou a cultura de obediência e submissão, enfatizando o seu desgosto mediante a memorização de conteúdos pelos educandos presente nas escolas, a qual para ele era na verdade um obstáculo à verdadeira educação. Ele então postulou que para o progresso da ordem social, deveriam ser buscados os princípios da iniciativa, da

originalidade e da cooperação. O movimento da Escola Nova, que se fortaleceu com seus seguidores, era focado no aluno, demandando metodologias ativas e criativas (Dewey, 1952; 1953; 1958; 1959).

Aprender é próprio do aluno: só ele aprende, e por si; portanto, a iniciativa lhe cabe. O professor é um guia, um diretor; pilota a embarcação, mas a energia propulsora deve partir dos que aprendem. (Dewey, 1979a, p.43)

O ato de pensar por parte do aluno, mobilizado diante de um problema, ocorreria em cinco etapas: a percepção de uma dificuldade, a análise dessa dificuldade, as alternativas para sua solução, a experimentação de várias tentativas até a aprovação mental de uma delas e a ação como a prova final para a ação proposta, sendo verificada de maneira científica (Gadotti, 2005).

O único caminho direto para o aperfeiçoamento duradouro dos métodos de ensinar e aprender consiste em centralizá-los nas condições que estimulam, promovem e põem em prova a reflexão e o pensamento. Pensar é o método de se aprender inteligentemente, de aprender aquilo que se utiliza e recompensa o espírito. (Dewey, 1959, p.167)

No século XX, a educação é o resultado de um processo que passa por diversos pensadores, os quais discutem os modelos de ensino e destacam a necessidade de autonomia do estudante. Podemos destacar as ideias de aprendizagem pelo condicionamento de Montessori, a aprendizagem por experiência de Frenet, as teorias de aprendizagem de Piaget e Vygotsky, a aprendizagem significativa de David Ausubel, a crítica ao modelo de educação bancária de Paulo Freire e o construtivismo do francês Michael Foucault (Farias, Martin & Cristo, 2015).

Um marco de nosso momento histórico é a introdução das tecnologias móveis, capazes de flexibilizar os encontros presenciais. Essa hibridização tem sido utilizada para a execução de problemas e projetos, em metodologias como a *Peer Instruction*, a *Project-Based Learning* e a *Team-Based Learning*, apresentadas logo mais nesse artigo (Morán, 2015).

FUNDAMENTOS

O que constituem as chamadas ‘metodologias ativas de aprendizagem’? Elas são metodologias nas quais o aluno é o protagonista central, enquanto os professores são mediadores ou facilitadores do processo. O professor e o livro didático não são mais os meios exclusivos do saber em sala de aula (Pereira, 2012). O aluno é instigado a participar da aula, por trabalhos em grupo ou discussão de problemas. Ele é assim retirado de

uma posição cômoda, puramente receptora de informações, para um contexto em que poderá desenvolver novas competências, se tornando o centro do processo de ensino-aprendizagem (Borges & Alencar, 2014). Mitre *et al.* (2008) destacam algumas destas: a iniciativa, a criatividade, a criticidade reflexiva, a capacidade de autoavaliação, cooperação para se trabalhar em equipe, responsabilidade, ética e a sensibilidade na assistência.

O ensino através de projetos e da solução de problemas podem ser considerados exemplos de metodologias ativas (Barbosa & Moura, 2013). O aluno é desafiado a realizar tarefas mentais de alto nível, como análise, síntese e avaliação. Assim, Bonwell e Eison (1991) definem essas estratégias de aprendizagem como aquelas em que ao mesmo tempo em que o aluno faz alguma coisa, ele pensa sobre as coisas que está fazendo.

Tornar os alunos responsáveis pela própria aprendizagem implica que eles deverão desempenhar uma série de tarefas. Woods (1994) elenca as seguintes: a) explorar o problema, levantar hipóteses, identificar e elaborar as questões de investigação; b) tentar solucionar o problema com o que se sabe; c) identificar o que não se sabe e o que é preciso saber para solucionar o problema; d) priorizar as necessidades de aprendizagem, estabelecer metas e objetivos de aprendizagem e alocar recursos de modo, a saber, o que, quanto e quando é esperado e, para a equipe, determinar as tarefas individuais; e) planejar, delegar responsabilidades para o estudo autônomo da equipe; f) compartilhar o novo conhecimento para que todos os membros aprendam os conhecimentos pesquisados pela equipe; g) aplicar o conhecimento para solucionar o problema; e h) avaliar o novo conhecimento, a solução do problema e a eficácia do processo utilizado, refletindo sobre o processo.

Segundo Barbosa e Moura (2013), a aprendizagem ativa ocorre por meio da interação do aluno com o assunto estudado, ouvindo, falando, perguntando, discutindo, fazendo e ensinando, sendo estimulado a construir o conhecimento ao invés de recebê-lo passivamente. Aplicar os aprendizados em contextos diferentes daqueles em que foram obtidos exigirá mais do que simples decoração ou solução mecânica de exercícios. Exigirá o domínio de conceitos, flexibilidade de raciocínio e capacidades de análise e abstração (Micotti, 1999). Ao realizar tais reflexões, o aluno terá uma maior clareza sobre o conteúdo. Futuramente, esse conhecimento construído não precisará ser retomado, apenas lembrado (Zabala, 2001).

Além da educação básica, essas metodologias têm sido amplamente divulgadas em universidades do exterior e implantadas em instituições do Brasil (Pereira, 2012). A sua utilização induz a que os alunos se interessem mais pelas aulas, pois por meio dessa abordagem, sua curiosidade é despertada devido à utilização de situações de seu cotidiano, trazendo novas descobertas construídas a partir de informações já disponíveis ao aluno (Borges & Alencar, 2014).

Qual é então o papel do professor nesse processo? Ele é visto como um parceiro, sendo corresponsável com os alunos, planejando o curso juntos e utilizando técnicas que favoreçam a participação (Masetto, 2003). Contudo, é importante que os professores saibam quais competências e habilidades pretendem que sejam desenvolvidas no aluno.

Caso essas competências não sejam explícitas, a atividade perde parte de seu valor (Morán, 2015).

O professor atua como orientador, supervisor e facilitador do processo de aprendizagem, não apenas como a fonte única de informações e conhecimentos (Barbosa & Moura, 2013). Ele torna-se responsável por promover o intercâmbio coletivo entre os estudantes, promovendo o movimento do saber atual para o saber a ser alcançado (Ajello, 2005).

CLASSIFICAÇÃO

Nos Estados Unidos e Israel, buscaram-se metodologias que pudessem ajudar a superar preconceitos étnico-raciais no ambiente escolar, auxiliando na estrutura da sala de aula e nos processos de ensino. Essa compreensão brotou da visão de que grupos de estudos e de trabalhos colaborativos estimulam uma parceria entre os diferentes indivíduos participantes, indo além de uma simples soma de mãos para a execução. Os pares trabalham em sistema de interdependência na resolução de problemas ou na realização de uma tarefa proposta pelo professor. Em um grupo de trabalho, abre-se espaço para a convivência, o reconhecimento, o respeito e a felicidade (Torres & Irala, 2007).

As metodologias ativas também proporcionam ao aluno com deficiência e aos seus colegas sem deficiência a interação e integração, em turmas regulares no ambiente escolar, melhorando a aprendizagem de ambos os grupos (Torres & Irala, 2007). Camargo (2016) enfatiza em suas pesquisas na área de educação em ciências para alunos com deficiência visual que a interação e integração em sala de aula entre os alunos com e sem deficiência proporcionam aos estudantes a possibilidade de conhecer o outro, e faz com que os educandos percebam as capacidades, habilidades e limites de cada colega, construindo uma visão mais tolerante com respeito e com solidariedade ao próximo.

Nesse contexto, surgiram muitas das propostas atuais sobre as aprendizagens *colaborativa* e *cooperativa* (Torres & Irala, 2007). Enquanto alguns autores tratam os termos como sinônimos ou como complementares (Torres & Irala, 2007), outros diferenciam as atividades *colaborativas* das *cooperativas* (Dillenbourg, 1999; McInnerney & Roberts, 2004). Mas ambos tratam de práticas proativas de resolução de problemas em grupos (Kemczinski, Marek, Hounsell & Gasparini, 2007).

Costa (2005, apud Damiani, 2008), por exemplo, aponta que apesar de ambos os termos iniciarem pelo prefixo *co-*, indicando ação conjunta, a cooperação envolve ajuda mútua na execução de tarefas, podendo haver relações desiguais e hierárquicas entre os participantes do grupo. Já na colaboração os membros trabalham juntos, apoiando-se a fim de atingir objetivos comuns, com a liderança sendo compartilhada em um processo de confiança mútua.

A aprendizagem cooperativa é uma metodologia na qual os alunos, em grupos pequenos e heterogêneos, se entrelaçam no processo de aprendizagem e avaliam a forma como trabalham, com vista a alcançarem objetivos comuns (Lopes & Silva, 2010). Já na

aprendizagem colaborativa não existem relações hierárquicas. Os membros do grupo são capazes de ouvir, dividir ideias e trabalhar em conjunto, possibilitando uma interação entre eles (Kemczinski, Marek, Hounsell & Gasparini, 2007).

Pode-se dizer que no processo de cooperação o professor possui mais papéis a desempenhar, pois o trabalho é controlado e organizado por ele, enquanto no processo colaborativo o processo é mais aberto e o aluno se torna mais ativo (Torres & Irala, 2007; Melim, 2014). Pode-se perceber também que há uma subordinação da colaboração à cooperação, uma vez que o trabalho colaborativo depende da cooperação entre os sujeitos do grupo (Torres, Alcântara & Irala, 2004), mas o contrário não se aplica (Kemczinski, Marek, Hounsell & Gasparini, 2007). Em ambas as categorias, o problema a ser estudado é apresentado pelo professor aos alunos, e estes devem resolvê-lo de forma ativa, interagindo com seus colegas, descobrindo a melhor maneira de abordar o tema proposto.

As metodologias ativas têm o potencial de despertar a curiosidade, à medida que os alunos se inserem na teorização e trazem elementos novos, ainda não considerados nas aulas ou na própria perspectiva do professor. (Berbel, 2011, p.28)

Ao longo dos anos foram sendo elaboradas diversas formas de metodologias ativas, as quais muitas vezes são confundidas devido às suas similaridades. No decorrer desta pesquisa, deparamo-nos com a falta de uma classificação que conseguisse situar claramente estas metodologias ativas em relação à categorização de *aprendizagens colaborativas* e *aprendizagens cooperativas*. No Quadro 1, apresentamos nossa classificação em acordo com os estudos bibliográficos em relação a ambos os tipos de aprendizagem.

Quadro 1. *Classificação das metodologias ativas de acordo com os processos de aprendizagens colaborativas e cooperativas*

Classificação das metodologias ativas	
Aprendizagem Colaborativa	<p>Aprendizagem Baseada em Problemas (<i>Problem-Based Learning – PBL</i>)</p> <p>Problematização</p> <p>Aprendizagem Baseada em Projetos (<i>Project-Based Learning</i>)</p> <p>Aprendizagem Baseada em Times (<i>Team-Based Learning – TBL</i>)</p> <p>Instrução por Pares (<i>Peer-Instruction</i>)</p> <p>Sala de Aula Invertida (<i>Flipped Classroom</i>)</p>
Aprendizagem Cooperativa	<p>Jigsaw</p> <p>Divisão dos Alunos em Equipes para o Sucesso (<i>Student-Teams-Achievement Divisions – STAD</i>)</p> <p>Torneios de Jogos em Equipes (<i>Teams-Games-Tournament – TGT</i>)</p>

Realizada esta classificação inicial, apresentamos a seguir a explicação de cada metodologia ativa de aprendizagem citada, descrevendo como cada uma se apresenta e é realizada no ambiente escolar.

Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem-Based Learning – PBL*)

A metodologia conhecida como Aprendizagem Baseada em Problemas surgiu no final dos anos 60, na McMaster University Medical School, no Canadá, inspirado no método de estudos de caso da escola de Direito da Universidade de Harvard, nos Estados Unidos (Schmidt, 1993). O PBL foi sendo reconhecido como uma abordagem que gera benefícios, e acabou ganhando ênfase em outras áreas, como Enfermagem, Engenharia, Serviço Social, Direito, Negócios e Economia (Stanley & Marsden, 2012).

O processo de Aprendizagem Baseada em Problemas pode ser resumido no seguinte conjunto de procedimentos: a) os alunos são apresentados a algum problema e, em grupo, organizam suas ideias, tentam definir o problema e solucioná-lo com seus conhecimentos prévios; b) após discutirem, levantam questionamentos de aprendizagem sobre os aspectos do problema que não compreendem; c) planejam sobre os modos (quem, quando, como e onde) estas questões serão investigadas; d) em um reencontro, exploram as questões anteriores, fazendo uso de seus novos conhecimentos obtidos para a resolução do problema; e e) ao final do trabalho com o problema, os alunos avaliam o processo, a si mesmos e a seus colegas, uma competência necessária para uma aprendizagem autônoma (Barrows & Tamblyn, 1980).

No enfoque pedagógico, o PBL é percebido como uma metodologia fundamentada na Pedagogia Construtivista. Utilizando-se de problemas reais como ponto de partida, o diálogo entre os participantes do grupo é direcionado para a resolução de problemas propostos pelo professor (Tan, 2003). É autodirigido, pois os alunos assumem a responsabilidade individual e colaborativa para levantar e solucionar as questões e pelas avaliações. É autorreflexivo, pois os alunos monitoram sua compreensão e ajustam as estratégias para a aprendizagem (Hung, Jonassen & Liu, 2008).

O professor é um facilitador, apoiando e modelando os processos de raciocínio, sondando o conhecimento dos alunos e nunca fornecendo respostas diretas às questões (Hung, Jonassen & Liu, 2008). Ele utiliza um problema para iniciar, direcionar, motivar e focar o aluno. A abordagem também lhe traz vantagens, pois diversas vezes o próprio professor aprende ao longo do curso (Silva, Kuri & Casale, 2012).

Problematização

A metodologia da problematização é comparável à Aprendizagem Baseada em Problemas, pois em algumas abordagens de ensino apresenta similaridades com o mesmo (Oliveira, 2015). As duas abordagens apresentam os problemas como um dos pontos

comuns, mas há uma abordagem distinta dos problemas pelos integrantes do processo de ensino-aprendizagem (Berbel, 1998).

Na metodologia da Problemática, os alunos identificam os problemas por meio da observação da realidade, na qual as questões de estudo estão ocorrendo. A realidade é problematizada pelos alunos e não há restrições quanto aos aspectos incluídos na formulação dos problemas, já que são extraídos da realidade social, dinâmica e complexa. Na Aprendizagem Baseada em Problemas, os problemas de ensino são elaborados por uma comissão especial, a fim de cobrir conhecimentos essenciais do currículo, necessários para serem considerados aptos para exercer a profissão (Berbel, 1998).

Este método permite o desenvolvimento do raciocínio reflexivo e crítico do educando, através de uma problematização da realidade, e a busca pela resolução do problema detectado (Vasconcellos, 1999). Através desta problematização, o aluno inicia estudos e investigações, refletindo sobre fatos que podem dar uma maior compreensão do caso. Este método, baseado na pesquisa, busca formar profissionais críticos e criativos, sensibilizados para a sua atuação (Berbel, 2005).

A metodologia problematizadora com o “Arco de Magueres” vem sendo utilizada desde 1992 na Universidade Estadual de Londrina (UEL), pela professora Neusi Berbel numa perspectiva de transformar a educação. A base para a aplicação deste método é o “Arco de Magueres”, elaborado na década de 70 e publicado por Bordenave e Pereira em 1977 (Berbel, 1998).

Esta metodologia possui cinco etapas, que seguem uma sequência de processo: a) observação da realidade e definição de um problema, b) pontos-chave, c) teorização, d) hipóteses de solução e e) aplicação à realidade. Abaixo uma breve descrição do que cada etapa deve compreender na sua execução (Berbel, 1998):

Observação da realidade: os alunos são levados a conhecer a realidade deles, a identificar as características apoiados pelo professor, a selecionar umas das situações vistas e a problematizarem.

Pontos-chave: inicia-se uma reflexão sobre os possíveis fatores e determinantes do problema, para que haja uma maior compreensão da complexidade do mesmo, culminando na definição dos pontos-chave do estudo.

Teorização: construção de respostas mais elaboradas para o problema, dados obtidos, analisados e discutidos, servindo como base para a modificação da realidade.

Hipóteses de Soluções: pensar em alternativas criativas e originais para o problema.

Aplicação à realidade: apresentação da solução da problematização.

Problematizar é ser capaz de resolver o problema proposto, arquitetando os conteúdos, reorganizando-os, entendendo-os e buscando alternativas para assim construir a melhor solução.

Aprendizagem Baseada em Projetos (*Project-Based Learning*)

Em meados dos anos 1900, a metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos foi desenvolvida por John Dewey (1859-1952), que defendeu a capacidade de pensar dos alunos “mediante o aprender a fazer”. Dewey valorizou, questionou e contextualizou como estes alunos seriam capazes de adquirir conhecimentos através de situações-problema apresentadas em forma de projetos que envolveriam o conteúdo curricular, e que os educandos se desenvolvessem no aspecto físico, emocional e intelectual, através desta metodologia experimental (Dewey, 1958, 1959; Masson, Miranda, Munhoz Jr. & Castanheira, 2012).

A metodologia da Aprendizagem Baseada em Projetos envolve os alunos na obtenção de informações e competências através da busca da resolução de problemas complexos, autênticos, os quais são planejados em busca de uma aprendizagem eficiente e dinâmica, em que o aluno é ativo na construção do seu conhecimento (Dewey, 1958; 1959; Masson, Miranda, Munhoz Jr. & Castanheira, 2012).

A natureza do problema a resolver determina o objetivo do pensamento e este objetivo orienta o processo do ato de pensar. (Dewey, 1979a, p.63)

Adquirir autonomia sobre seus interesses e habilidades permite que o aluno procure, pesquise sobre o tema a ser abordado pelo projeto e perceba que vale apenas aprender (Helm & Katz, 2001; Moursund, 1998).

De acordo com Moura e Barbosa (2012), as seguintes diretrizes são algumas das que têm sido indicadas pelas experiências para o desenvolvimento de um projeto de aprendizagem: a) grupos de trabalho com número reduzido de participantes (4 – 6 alunos); b) definição de prazos (2 – 4 meses); c) definição de temas por meio da negociação entre aluno e professor, levando em conta interesses e objetivos didáticos; d) uso de múltiplos recursos, incluindo aqueles que os próprios alunos podem providenciar dentro ou fora do ambiente escolar; e) socialização dos resultados dos projetos em diversos níveis, como a sala de aula, a escola e a comunidade.

Segundo esses mesmos autores, os projetos podem ser classificados em três categorias:

Projeto construtivo: seu objetivo é construir algo novo, introduzindo alguma inovação, propondo uma solução nova para um problema ou situação.

Projeto investigativo: seu objetivo é o desenvolvimento de pesquisa sobre uma questão ou situação, empregando-se o método científico.

Projeto didático (ou explicativo): procura responder questões do tipo: “Como funciona? Para que serve? Como foi construído?” Busca explicar, ilustrar ou revelar os princípios científicos de funcionamento de objetos, mecanismos, sistemas etc.

Aprendizagem Baseada em Times (*Team-Based Learning – TBL*)

Neste método colaborativo, a turma é dividida em grupos de 5 a 8 estudantes, procurando manter-se a heterogeneidade entre os grupos. A composição das equipes deve ser mantida constante ao longo do desenvolvimento do curso. Pode-se realizar a leitura de um artigo de revisão sobre o tema a ser tratado. O tema a ser discutido pode já ter sido abordado em outras aulas e disciplinas ou um ser um tema inédito, valorizando-se o conhecimento prévio dos estudantes (Ravindranath, Gay & Riba, 2010).

A aprendizagem é favorecida por meio da interação do grupo. Após as questões levantadas serem discutidas dentro dos grupos, as respostas são apresentadas à classe, revisando assim os principais pontos do assunto (Ravindranath, Gay & Riba, 2010).

O método vai além de cobrir o conteúdo, pois possibilita o uso de conceitos do curso para a resolução de problemas. Assim, é capaz de fornecer aos participantes conhecimentos tanto conceituais quanto processuais (Michaelsen & Sweet, 2008).

Instrução por Pares (*Peer-Instruction*)

Essa metodologia colaborativa, desenvolvida pelo professor Eric Mazur da Universidade de Harvard, tem como objetivo o envolvimento de todos os alunos durante a aula, promovendo atividades em que eles são estimulados a aplicar os conceitos discutidos naquele momento, enquanto os explicam para os seus colegas. Os pares agem como mediadores do processo de aprendizagem, assumindo a responsabilidade pelo ensino do colega (Crouch & Mazur, 2001).

Os alunos são incentivados a encontrar alguém com respostas diferentes. O professor circula pela sala, incentivando discussões produtivas e conduzindo o pensamento dos estudantes. Ao final, o professor explica a resposta correta e pode apresentar outra questão ou passar para um tópico diferente (Watkins & Mazur, 2010).

Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*)

Em 1993, Alison King publicou o artigo “*From Sage on the Stage to Guide on the Side*”, onde ela destacava a importância de se utilizar o tempo de aula para o processamento de informações, reconstruindo-as de maneiras novas e pessoalmente significativas, ao invés de para a sua mera transmissão. Apesar de não tratar diretamente do conceito de uma “inversão” da sala de aula, o seu trabalho é frequentemente citado como um ímpeto para o surgimento dessa metodologia (King, 1993).

A Sala de Aula Invertida foi desenvolvida em escolas do ensino médio americano, por professores que precisaram criar estratégias diferenciadas para atender a alunos que se ausentavam por longos períodos de tempo das aulas regulares para jogos, pois muitos eram atletas. Os professores passaram então a gravar as aulas e a postá-las no ambiente

virtual, a fim de que os alunos pudessem acompanhar regularmente a turma. Quando regressavam das viagens, após assistirem os vídeos gravados, esses alunos traziam dúvidas e contribuições. Os professores resolveram então inverter a lógica das aulas para todos os alunos: os alunos assistiriam aos vídeos com o conteúdo teórico nos locais e horários mais adequados. Depois, se reuniriam com os professores não mais para assistir a aula expositiva, mas para a aplicação do conteúdo visto previamente (Schneider, Suhr, Rolon & Almeida, 2013).

A sala de aula invertida constitui-se então uma modalidade de *e-learning* (“aprendizagem eletrônica”), com o conteúdo e as instruções sendo estudados pelos alunos de forma online e a sala de aula sendo o local para trabalhar os conteúdos já estudados de forma colaborativa. Nos momentos de encontro, são realizadas atividades práticas como resolução de problemas e projetos, discussão em grupo, laboratórios etc. (Valente, 2014). A combinação de aprendizagem por desafios, problemas reais e jogos com a aula invertida permite que os alunos aprendam fazendo, juntos e a seu próprio ritmo (Morán, 2015).

Jigsaw

A metodologia Jigsaw foi a pioneira no ensino cooperativo, sendo desenvolvida pelo psicólogo Elliot Aronson em 1978, no Texas (Aronson, 1978). Esse método envolve grupos de alunos, os quais ensinam uns aos outros um assunto no qual eles se tornaram “especialistas”. Segundo Aronson (1978), nesta metodologia os alunos trabalham em pequenos grupos, de 5 a 6 membros. Cada aluno receberá informações que ninguém mais no seu grupo terá acesso, tornando-o assim um “perito” no assunto. Os alunos da sala de aula se reorganizam em “especialistas” para estudarem o assunto. Depois da preparação, eles retornam aos seus grupos e compartilham uns com os outros o que aprenderam. A seguir, os alunos são testados sobre o assunto para receber recompensas. Cada integrante do grupo é essencial para o resultado final.

Os alunos são mais ativos na sua participação em sala de aula, assumindo mais responsabilidades para a sua própria aprendizagem e a de seus colegas (Colosi & Zales, 1998). Slavin (1989) analisou vários estudos e concluiu juntamente com Newmann e Thompson (1987) que a metodologia Jigsaw é pouco eficaz academicamente em relação às técnicas cooperativas já conhecidas, mas eficiente quando comparada aos métodos convencionais de ensino.

Divisão dos Alunos em Equipes para o Sucesso (*Student-Teams-Achievement Divisions – STAD*)

O método STAD foi desenvolvido nos anos de 1970 por Robert Slavin e seus associados na Universidade Johns Hopkins, tendo sua esfera na metodologia cooperativa (Slavin, 1994). O sucesso do grupo depende das contribuições individuais de cada

integrante, introduzindo um fator de responsabilidade individual. Assim, no sentido de melhorar as prestações de cada elemento e possibilitar o sucesso do grupo, são estabelecidas relações de entreaajuda, de forma a garantir que todos tenham um bom desempenho em situações de avaliação individual. Todos os elementos podem contribuir para o sucesso do seu grupo, sendo cada participante importante e indispensável (Andrade, 2011).

Os alunos são organizados em grupos, nos quais se ajudam nas atividades sugeridas pelo professor. O objetivo central é a aprendizagem do conteúdo, centralizada nos conceitos básicos. Os grupos realizam atividades elaboradas pelo professor e posteriormente são avaliados pelo mesmo através de minitests individuais, os quais permitem avaliar o rendimento do trabalho em grupo. Os grupos que apresentarem melhores resultados são premiados (Slavin, 1994).

Nesta técnica todos os alunos se beneficiam. Andrade (2011) afirma que o método STAD é utilizado com alunos portadores de necessidades educacionais especiais, onde se verificam resultados positivos no aproveitamento escolar, no comportamento e na relação com os colegas em classe.

Torneios de Jogos em Equipes (*Teams-Games-Tournament – TGT*)

O método TGT foi desenvolvido por David DeVries e Keith Edwards, em 1972, na Universidade Johns Hopkins. DeVries, Mescon e Shackman (1975) afirmam que a metodologia está compreendida na técnica cooperativa.

As equipes são formadas de forma heterogênea nas dimensões de habilidade, sexo e etnia, competindo com integrantes de outra equipe em mesas de torneios (DeVries, Mescon & Shackman, 1975). A equipe que obtiver maior desempenho é recompensada (Salam, Hossain & Rahman, 2015).

Com esta técnica, os colegas se ajudam mutuamente, proporcionando aos alunos de baixo rendimento oportunidades iguais de sucesso. Aos alunos adquirirem conceitos e competências dos temas abordados, com sucesso, eles ganham os jogos, mediante a maior pontuação (DeVries, Mescon & Shackman, 1975). O TGT é semelhante ao STAD, no entanto membros de diferentes times competem entre si em testes de desempenho acadêmico. Os pontos obtidos pelos indivíduos são contabilizados para o grupo (Slavin, 1994).

Os torneios de jogos são baseados em jogos de perguntas e respostas, sendo utilizadas questões de múltipla escolha, verdadeiro ou falso, ou outros tipos de questões objetivas. O professor não pode ajudar os alunos durante os torneios (DeVries, Mescon & Shackman, 1975).

CONCLUSÃO

Um dos fatores que conduzem à reduzida motivação dos alunos em seguirem carreiras na área das Ciências é o ensino pouco significativo e atrativo durante a educação básica. Dados do Programa Internacional para a Avaliação de Alunos (PISA) a respeito do nível de proficiência de alunos brasileiros, em uma escala de 0 a 6, não atingem o nível 1, o que aponta a ausência de competências científicas mínimas para realizar as tarefas mais simples (Waiselfisz, 2009).

Para mudar tal situação, o ato de aprender precisa tornar-se um processo reconstrutivo, que permita ao estudante estabelecer diferentes relações entre fatos e objetos, produzindo ressignificações e reconstruções e contribuindo para a sua aplicação em diferentes contextos (Demo, 2004). O uso de metodologias ativas no ensino e aprendizado dos alunos se mostra uma maneira alternativa de buscar o interesse e a motivação dos alunos deste século XXI. As metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos, portanto, se buscamos a formação de alunos capazes de estabelecer diferentes interações tecnológicas e sociais, precisamos estabelecer práticas que conduzam a esse caminho.

Esse artigo teve como propósito apresentar as metodologias ativas como ferramentas úteis para os agentes envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, levando em consideração seu histórico e fundamentos. Também apresentamos as principais propostas já desenvolvidas, categorizando-as dentro das aprendizagens de cunho cooperativo ou colaborativo.

Não foi nossa intenção destacar algum método como superior ou mais adequado do que outro. Cada professor deve escolher o que melhor se adapte às suas necessidades e circunstâncias, considerando as características de seu grupo de alunos, a área curricular e a atividade a ser trabalhada, escolhendo o que melhor pode favorecer a aprendizagem.

Conforme Morán (2015), as metodologias ativas “são pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas”. E complementa que “a melhor forma de aprender é combinando equilibradamente atividades, desafios e informação contextualizada.”

REFERÊNCIAS

- Ajello, A. M. (2005) Professores e Discussões: Formação e Prática Pedagógica. In: Pontecorvo, C., Ajello, A. M., & Zuccheromaglio, C. *Discutindo se Aprende: Interação Social, Conhecimento e Escola*. Porto Alegre, RS: Artmed.
- Andrade, C. N. R. (2011) *Aprendizagem Cooperativa: Estudo com alunos do 3.º CEB (227 f.)*. Dissertação de Mestrado, Ensino das Ciências, Escola Superior de Educação de Bragança, Bragança, Portugal.
- Antunes, C. (2014) *Professores e Professores: Reflexões Sobre a Aula e Práticas Pedagógicas Diversas*. Petrópolis: Vozes.
- Ariès, P. (2006) *História Social da Criança e da Família*. Rio de Janeiro: LTC.
- Aronson, E. (1978) *The Jigsaw Classroom*. Beverly Hills: Sage Publications.

- Barbosa, E. F., & Moura, D. G. (2013) Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. *Boletim Técnico do Senac*, 39(2), 48-67.
- Barrows, H., & Tamblyn, R. M. (1980) *Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education*. New York: Spring Publishing Company.
- Berbel, N. A. N. (2011) As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, 32(1), 25-40.
- Berbel, N. A. N. (1998) A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? *Interface*, Botucatu, 2(2), 139-154.
- Berbel, N. A. N. (2005) O Problema de Estudo na Metodologia da Problematização. In: Berbel, N. A. N. (org.) *Exercitando a reflexão com conversas de professores*. Londrina, PR: Grafcel.
- Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991) *Active learning: creating excitement in the classroom*. Washington: Eric Digests.
- Borges, T. S., & Alencar, G. (2014) Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. *Cairu em Revista*, 3(4), 119-143.
- Camargo, E. P. (2016) Inclusão e necessidade educacional especial: compreendendo identidade e diferença por meio do ensino de física e da deficiência visual. São Paulo, SP: Editora Livraria da Física.
- Colosi, J. C. & Zales, C. R. (1998) Jigsaw Cooperative Learning Improves Biology Lab Courses. *Bioscience*, 48(2), 118-124.
- Crouch, C., & Mazur, E. (2001) Peer Instruction: Ten Years of Experience and Results. *American Journal of Physics*, 69(9), 970-977.
- Damiani, M. F. (2008) Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. *Educar em Revista*, 31, 213-230.
- Demo, P. (2004) *Professor do futuro e reconstrução do conhecimento*. Petrópolis, RJ: Vozes.
- DeVries, D. L., Mescon, I. T., & Shackman, S. L. (1975) *Teams-Games- Tournament in the Elementary Classroom: A Replication* (Tech. Rep. n.º. 190). Baltimore: Johns Hopkins University, Center for Social Organization of Schools.
- Dewey, J. (1958) *A Filosofia em Reconstrução*. São Paulo, SP: Companhia Editora Nacional.
- _____. (1979a) *Como Pensamos: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo, uma reexposição*. São Paulo, SP: Editora Nacional.
- _____. *Democracia e Educação*. (1959) São Paulo: Companhia Editora Nacional.
- _____. *El Hombre y Sus Problemas*. (1952) Buenos Aires: Editorial Paidós.
- _____. *Experiência e educação*. (1979b) São Paulo: Editora Nacional.
- Dillenbourg, P. (1999) What do you mean by collaborative learning? In: Dillenbourg, P. (ed.). *Collaborative-learning: cognitive and computational approaches*. Oxford: Elsevier.
- Farias, P. A. M., Martin, A. L. A. R., & Cristo, C. S. (2015) Aprendizagem Ativa na Educação em Saúde: Percurso Histórico e Aplicações. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 39(1), 143-158.

- Freiberger, R. M., & Berbel, N. A. N. (2010) A importância da pesquisa como princípio educativo na atuação pedagógica de professores de educação infantil e ensino fundamental. *Cadernos de Educação*, 37, 207-245.
- Gadotti, M. (2005) *História das Ideias Pedagógicas*. São Paulo, SP: Editora Ática.
- Helm, J. H., & Katz, L. G. (2001) *Young Investigators: The Project Approach in the Early Years*. New York: Teachers College Press.
- Hung, W., Jonassen, D. H., & Liu, R. (2008) Problem-Based Learning. In: Spector, M., Merrill, M. D., & Bishop, M. J. (eds.). *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*. New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kemczinski, A., Marek, J., Hounsell, M. S., & Gasparini, I. (2007) Colaboração e cooperação – pertinência, concorrência ou complementaridade. *Revista Produção Online*, 7(3), 1-15.
- King, A. (1993) From Sage on the Stage to Guide on the Side. *College Teaching*, 41(1), 30-35.
- Lopes, J., Silva, H. (2010) *O Professor Faz a Diferença. Na aprendizagem dos alunos. Na realização escolar dos alunos. No sucesso dos alunos*. Lisboa: LIDEL.
- Marin, M. J. S., Lima, E. F. G., Matsuyama, D. T., Silva, L. K. D., Gonzales, C., Deuzian, S., & Ilias, M. (2010) Aspectos das fortalezas e fragilidades no uso das Metodologias Ativas de Aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 34(1), 13-20.
- Masetto, M. T. (2003) *Competência Pedagógica do Professor Universitário*. São Paulo, SP: Summus.
- Masson, T. J., Miranda, L. F., Munhoz Jr., A. H., & Castanheira, A. M. P. (2012) Metodologia de Ensino: Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL). *Anais do COBENGE – XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia*, Belém, 1-10.
- McInnerney, J. M., & Roberts, T. S. (2004) Collaborative or cooperative learning? In: T. S. Roberts (ed). *Online Collaborative Learning: Theory and Practice*. Hershey: IGI Global.
- Melim, L. M. C. (2014) *Desenvolvimento e avaliação de estratégias cooperativas de ensino de Biociências para alunos de baixa renda* (138 f.). Tese de Doutorado, Ciências, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- Meyers, C., & Jones, T. B. (1993) *Promoting Active Learning*. San Francisco: Jossey Bass.
- Michaelsen, L. K., & Sweet, M. (2008) The Essential Elements of Team-Based Learning. *New Directions for Teaching and Learning. Special Issue: Team-Based Learning: Small Group Learning's Next Big Step*, 2008(116), 7-27.
- Micotti, M. C. O. (1999) O ensino e as propostas pedagógicas. In: Bicudo, M. A. V. (org.). *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas*. São Paulo, SP: Editora UNESP.
- Mitre, S. M., Siqueira-Batista, R., Girardi-de-Mendonça, J. M., Morais-Pinto, N. M. de, Meirelles, C. A. B., Pinto-Porto, C., Moreira, T., & Hoffmann, L. M. A. (2008) Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. *Ciência & Saúde Coletiva*, 3(2), 2133-2144.
- Mizukami, M. G. N. (1986) *Ensino: as abordagens do processo*. São Paulo: E.P.U.

- Morán, J. M. (2015) Mudando a educação com metodologias ativas. In: Souza, C. A., & Torres-Morales, O. E. (orgs.). *Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens*. Ponta Grossa, PR: UEPG.
- Moursund, D. (1998) Project-Based Learning in an Information Technology Environment. *Learning and Leading with Technology*, 25(8), 4-5.
- Nagai, W. A., & Izeki, C. A. (2013) Relato de experiência com metodologia ativa de aprendizagem em uma disciplina de programação básica com ingressantes dos cursos de Engenharia da Computação, Engenharia de Controle e Automação e Engenharia Elétrica. *Revista RETEC*, 4, 1-10.
- Newmann, F. M., & Thompson, J. A. (1987) *Effects of cooperative learning on achievement in secondary schools: A summary of research*. Madison: National Center on Effective Secondary Schools, University of Wisconsin.
- Oliveira, R. M. (2015) *Problem Based Learning como estratégia de ensino: diagnóstico para a aplicabilidade no Curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal do Paraná* (162 f.). Dissertação de Mestrado, Contabilidade, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.
- Pereira, R. (2012) Método Ativo: Técnicas de Problematização da Realidade aplicada à Educação Básica e ao Ensino Superior. *Anais do VI Colóquio Internacional "Educação e Contemporaneidade"*, São Cristóvão, 1-15.
- Ravindranath, D., Gay, T. L., & Riba, M. B. (2010) Trainees as teachers in team-based learning. *Academic Psychiatry*, 34(4), 294-297.
- Rocha, J. B. T., & Soares, F. A. (2005) O ensino de ciências para além do muro do construtivismo. *Ciência e Cultura*, 57(4), 26-27.
- Salam, A., Hossain, A., & Rahman, S. (2015) Effects of using Teams-Games-Tournaments (TGT) Cooperative Technique for Learning Mathematics in Secondary Schools of Bangladesh. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 3(3), 35-45.
- Santos, C. P., & Soares, S. R. (2011) Aprendizagem e relação professor-aluno na universidade: duas faces da mesma moeda. *Estudos em Avaliação Educacional*, 22(49), 353-370.
- Schmidt, H. G. (1993) Foundations of problem-based learning: some explanatory notes. *Medical Education*, 27(5), 422-432.
- Schneider, E. I., Suhr, I. R. F., Rolon, V. E. K., & Almeida, C. M. (2013) Sala de Aula Invertida em EAD: uma proposta de Blended Learning. *Revista Intersaberes*, 8(16), 68-81.
- Silva, A. N. R., Kuri, N. P., & Casale, A. (2012) PBL and B-Learning for Civil Engineering Students in a Transportation Course. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 138(4), 305-313.
- Slavin, R. E. (1994) *Using Student Team Learning*. Baltimore: Johns Hopkins University, Center for Social Organization of Schools.v
- Slavin, R. E. (1989) Cooperative learning and student achievement. In: Slavin, R. E. (ed.). *School and classroom organization*. New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Stanley, T., & Marsden, S. (2012) Problem-based learning: Does accounting education need it? *Journal of Accounting Education*, 30(3-4), 267-289.

- Tan, O. S. (2003) *Problem-based learning innovation: Using problems to power learning in the 21st century*. Singapore: Thomson Learning Asia.
- Torres, P. L., & Irala, E. A. F. (2007) Aprendizagem colaborativa. In: Torres, P. L. (org.) *Algumas vias para entretecer o pensar e o agir*. Curitiba, PR: SENAR.
- Torres, P. L., Alcântara, P. R., & Irala, E. A. F. (2004) Grupos de consenso: uma proposta de aprendizagem colaborativa para o processo de ensino-aprendizagem. *Revista Diálogo Educacional*, 4(13), 129-145.
- Valente, J. A. (2014) Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. *Educar em Revista*, Edição Especial n.4, 79-97.
- Vasconcellos, M. M. M. (1999) Aspectos pedagógicos e filosóficos da metodologia da problematização. In: Berbel, N. A. N. *Metodologia da problematização: fundamentos e aplicações*. Londrina, PR: EDUEL.
- Waiselfisz, J. J. (2009) *O Ensino das Ciências no Brasil e o PISA*. São Paulo: Sangari do Brasil.
- Watkins, J., & Mazur, E. (2010) Using JiTT with Peer Instruction. In: Simkins, S., & Maier, M. (eds.) *Just in Time Teaching Across the Disciplines*. Sterling: Stylus Publishing.
- Woods, D. (1994) *Problem-Based Learning: how to get the most out of PBL*. Hamilton: W. L. Griffen Printing Limited.
- Wyk, M. M. (2011) The Effects of Teams-Games-Tournaments on Achievement, Retention, and Attitudes of Economics Education Students. *Journal of Social Sciences*, 26(3), 183-193.
- Zabala, A. (2001) *Enfoque Globalizador e Pensamento Complexo: uma proposta para o currículo escolar*. Porto Alegre, RS: Artmed.