



IMPLEMENTAÇÃO DAS METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM NOS CURSOS PRESENCIAIS DE GRADUAÇÃO

Jovani Castelan¹

Rosemere Damasio Bard²

Resumo: Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um roteiro de implementação de Metodologias Ativas de Aprendizagem para os cursos de graduação presenciais da Faculdade SATC. Originária nos cursos de medicina nos anos 1960, esta forma de ensinar e aprender foi rapidamente implementada em diversos cursos no Ensino Superior, a partir da década de 1980 e nos anos 2000 em diante, de forma sistemática, sendo absorvida pelas demais áreas do conhecimento. No Brasil, apesar de algumas universidades já utilizarem esta metodologia em seus currículos, a maior parte dos cursos ainda mantém a forma tradicional de ensino, baseado na aprendizagem passiva. Esta manutenção se deve principalmente à resistência à mudança e ao desconhecimento sobre os efeitos positivos, sobretudo no desenvolvimento de habilidades e competências atualmente requisitadas pelo mercado de trabalho. A proposta aqui apresentada deve servir de guia para que os professores possam adaptar suas práticas docentes e adequar-se à educação do século XXI.

Palavras-chave: Metodologias Ativas; Aprendizagem baseada em Problemas; Ensino Superior; Docência.

1 APRESENTAÇÃO

A educação é uma área singular de atividade profissional. Nós, professores, nos deparamos diariamente com novas tecnologias de ensino-aprendizagem, novos padrões de comportamento, novas exigências do mercado de trabalho, novas descobertas científicas que respingam nas verdades em que acreditamos, estudantes de bem com a vida e outros nem tanto. Entretanto, não devemos incorrer no erro de nos acharmos melhores do que outros profissionais, mesmo porque o sucesso deles é o nosso sucesso, considerando que todos foram formados graças ao empenho e dedicação de seus professores.

1 Coordenador Geral Faculdade Satc. E-mail: jovani.castelan@satc.edu.br

2 Coordenadora de Ensino Faculdade Satc: E-mail: rosemere.bard@satc.edu.br



Quando a Faculdade SATC obteve seu credenciamento como instituição de ensino superior, em 26/11/2003, pela Portaria Ministerial nº 3.556, ficamos orgulhosos e realizados, mas sabíamos dos desafios que estavam por vir, considerando a ousada visão institucional: tornar-se referência em educação e tecnologia para a região sul do Brasil. Além da visão, já trazíamos como Negócio a promoção do desenvolvimento sustentável via transformação de pessoas e organizações. Da Visão e do Negócio, podemos destacar duas palavras-chave: **referência** e **transformação**. Para sermos referência em educação, teremos que procurar estar sempre à frente, aprimorando nosso processo de ensino-aprendizagem, investindo em pessoas e equipamentos, promovendo a empregabilidade e formando profissionais reconhecidos pelo mercado de trabalho. A transformação de pessoas acontece quando conseguimos agregar ao nosso aluno, competências, habilidades e atitudes que o tornam diferente, melhor, notável e pronto, assim como nós professores, a encarar os desafios do mundo do trabalho.

Precisamos, pois, para manter o rumo nesta direção de ser referência e transformar pessoas, da colaboração e empenho de todos os professores. Estamos em um momento importante de mudança, com a introdução das Metodologias Ativas de Aprendizagem em todos os cursos da Faculdade. Estudamos muito, lemos muitos artigos e relatos, fizemos visitas, conversamos com as pessoas, discutimos, brigamos às vezes, mas não temos mais dúvida de que estamos no caminho certo. Há um contexto diferente neste ambiente da 4ª Revolução Industrial, da hiperinformação e da Internet das Coisas, e precisamos nos adequar a ele. As Metodologias Ativas de Aprendizagem vêm para auxiliar o professor a este contexto, oportunizando formas mais dinâmicas de aprendizagem, tornando-a perene, útil e significativa, fazendo com que o ensinado não seja apenas entendido, mas aprendido e utilizado de fato.

2 METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM - REVISÃO DE LITERATURA

De acordo com o PDI – Plano de Desenvolvimento Institucional da Faculdade SATC, os princípios teóricos e metodológicos que devem nortear a prática pedagógica partem do pressuposto que, na formação superior, o acadêmico deve desenvolver a habilidade de produzir conhecimento próprio, a fim de assegurar a qualidade e o rigor científico à formação. Para tal, baseia-se na compreensão de que



o conhecimento é construído em um ambiente em que o processo de formação profissional seja dinâmico, questionador e interdisciplinar.

Considerando que a realidade não é nem simples e nem fragmentada, e que o mercado de trabalho demanda profissionais capazes de incorporar novas práticas e atuar de forma ativa - embasados na inovação científica e tecnológica - a formação que a Faculdade SATC busca promover é aquela centrada numa contínua aproximação do mundo do ensino com o mundo do trabalho, com foco nos discentes e instrumentalizando-os a atuar nos mais variados contextos. Diante do cenário atual que busca profissionais criativos, críticos e que saibam colaborar em equipes de trabalho (FURTADO, 2013), a metodologia a ser adotada deve considerar o processo de ensino e o de avaliação como processos integrados, onde docentes e discentes reflitam sobre suas ações e estratégias de forma que resulte em uma aprendizagem efetiva, obtendo dessa forma a qualidade da formação no ensino superior.

Para que uma proposta metodológica se caracterize como metodologia ativa será necessário que o aprendizado ocorra a partir de problemas e situações reais. Segundo Morán (2015), “os problemas e as situações reais devem ser os mesmos que os discentes vivenciarão na vida profissional, de forma antecipada, durante o curso.” Partindo dessa perspectiva, deve-se definir que problemas e situações reais serão esses e oportunizar situações de aprendizagem em que os discentes possam desenvolver a habilidade de identificar, interpretar e resolver problemas de forma estruturada e formal. Além das habilidades e competências esperadas, os docentes também devem definir que conhecimentos conceituais, atitudinais e procedimentais são importantes para a resolução desses problemas, levando em consideração sua relação com o que se é valorizado na vida profissional. Espera-se que, ao final da sua formação, os diplomados estejam aptos para a inserção em setores profissionais e para participação no desenvolvimento da sociedade brasileira.

Tomando como base a afirmação de Morán (2015) e as habilidades e atitudes que se buscam desenvolver para o mercado de trabalho, que características uma metodologia ativa deve contemplar? A Figura 1 apresenta os elementos essenciais de uma proposta de metodologia ativa. A aprendizagem por pares por exemplo (Peer Instruction – PI), busca melhorar o processo de compreensão dos textos e conceitos através de testes conceituais e de leitura. Perceba que o PI contempla só uma fração do processo de aprendizagem que precisamos oportunizar

aos nossos alunos. Dessa forma, podemos identificar o PI como uma prática ativa que pode ser útil para melhorar a forma como os alunos se apropriam de conceitos, no entanto, o cerne do PI está na preparação dos testes conceituais e de leitura e, não somente, no discutir com seus pares as questões propostas pelo professor.



Figura 1. Elementos constituintes das Metodologias Ativas de Aprendizagem
Fonte: Do autore

A sala de aula invertida (Flipped Classroom), mencionada como uma metodologia ativa, inverte o processo de ensino-aprendizagem e quebra alguns paradigmas. Dentre eles, a forma que o sujeito se apropria do conteúdo e como o tempo em sala de aula é utilizado. Em relação ao conteúdo, o professor deixa de dar uma aula expositiva para passar textos, podcasts e vídeos que auxiliem na



compreensão dos conteúdos que devem ser estudados em casa, antes da aula. Conteúdos estes que serão retomados em sala com atividades práticas. Bergman e Sams (2016) também ressaltam a importância de o professor não apenas passar o texto ou vídeo, mas também questões que ajudem os alunos a pensarem sobre o que estão aprendendo no momento em que estão se apropriando do conteúdo fora da sala de aula. Com atividades práticas, pode-se trabalhar a resolução de problemas em grupos a partir da resolução de problemas gerando projetos que possibilitam a aplicação dos conteúdos dados previamente.

O ensino híbrido (blended learning) envolve a mescla de atividades presenciais e on-line, ou atividades que necessitem do uso da tecnologia com atividades que não precisem da tecnologia. Essa é uma proposta metodológica que apresenta diferentes possibilidades (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013)

Aprendizagem em pares, sala de aula invertida e ensino híbrido são algumas práticas ativas que podem ser usadas no processo de ensinar e aprender, porém é necessário conhecer os princípios pedagógicos que norteiam cada uma delas. Com base na revisão de literatura, em especial os estudos de Ribeiro (2010), dentre os novos modelos de aprendizagem ativa, a aprendizagem baseada em problemas é a que mais contempla as habilidades e atitudes que a Faculdade SATC almeja para a formação dos seus acadêmicos, e que aproxima o conhecimento acadêmico da prática profissional.

Na próxima seção, apresenta-se uma reflexão sobre o uso da tecnologia na educação a fim de que possamos selecionar de acordo com as necessidades e objetivos de aprendizagem o melhor recurso para a formação acadêmica e profissional. Assim como, encontraremos um roteiro que auxiliará no planejamento, execução e avaliação de aulas planejadas para a aprendizagem baseada em problemas – ABP, desenvolvido a partir de uma análise do nosso contexto educacional e dos estudos, em especial sobre ABP.

3 TECNOLOGIAS DE APOIO A APRENDIZAGEM ATIVA

Antes de pensar a respeito da tecnologia na educação, precisamos definir primeiro de que tecnologia estamos falando. Munhoz (2014, p. 5) afirma que a "**Tecnologia** pode ser vista como produto da ciência e da engenharia que envolve um conjunto de instrumentos, métodos e técnicas que visam à resolução de problemas".



O autor ainda apresenta a **Tecnologia da Informação** como "um conjunto de recursos tecnológicos utilizados de forma integrada e com um objetivo comum que permite a criação de novos ambientes de ensino-aprendizagem estabelecidos na grande rede, [...]" e a **Tecnologia Educacional** como algo que nos apropriamos para "atender às necessidades de aprendizagem dos alunos, atingir os objetivos de aprendizagem, analisar e desenvolver qualidade no processo de ensino-aprendizagem e proporcionar disponibilidade de recursos" (MUNHOZ, p.15)

Levando em conta que as tecnologias estão presentes no nosso cotidiano, sua aplicação precisa partir da análise do contexto em que se quer aplicá-las. Para tal, se faz necessário identificar primeiro, qual o foco que se quer dar. Se o foco for de aprendizagem, a tecnologia serve para cumprir o papel de facilitadora da aprendizagem. Porém, se o foco for a formação para a atuação profissional, o uso da tecnologia deve aproximar o discente da realidade do mundo do trabalho.

Dessa forma, a tecnologia educacional pode ser vista por dois ângulos, o profissional e o educacional. Existem ferramentas que utilizamos na educação que não são propriamente criadas para fins educacionais, mas que nos auxiliam no processo de resolução de problemas ou na execução de uma tarefa, como é o caso da calculadora. Há outros recursos, no entanto, que são usados para o ensino, como é o caso de ferramentas de criação de questionários, por exemplo.

- **Foco profissional:** Apoiar o processo de resolução de problemas.
- **Foco educacional:** Auxiliar efetivamente no processo de aprendizagem.

Refletir sobre esses dois aspectos contribui para compreender melhor qual o papel da tecnologia na educação, e identificar as ferramentas adequadas para apoiar tanto o processo de resolução de problemas quanto o processo de ensino-aprendizagem.

3.1 ROTEIRO PARA IMPLEMENTAÇÃO DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP):

A etapa de planejamento é de suma importância. É a partir do planejamento que os docentes podem reavaliar se os objetivos foram alcançados, se a proposta foi adequada, se a proposta oportunizou o desenvolvimento das competências, dentre outras reflexões que podem gerar, após a sua aplicação com os alunos.



PLANEJAMENTO

Etapas:

1. A primeira etapa é pensar em um problema ou situação-problema e descrevê-lo. Pense em como será apresentado aos alunos. Busque apresentá-los de forma contextualizada pois "o uso de problemas de contexto real por professores objetiva a aprendizagem efetiva, a motivação e o engajamento de estudantes" (CADENA VON BAHTEN, ENGELHORN, 2017, p. 390). Os problemas podem ser apresentados através de textos, imagens, vídeos, experimentos, vivências, etc.
2. Depois que o seu problema estiver devidamente contextualizado, é hora de pensar nos possíveis caminhos que os alunos tomarão para resolver o problema. Essa etapa permite levantar hipóteses que serão importantes para a etapa seguinte.
3. Na etapa anterior, você identificou dificuldades que eles possivelmente terão para resolver o problema? Essas dificuldades provêm da falta de algum conteúdo, atitude ou habilidade que não foram desenvolvidos previamente? O problema permite então desenvolvê-las?
4. Que conhecimentos conceituais os alunos precisarão saber para resolver o problema? Obs. Nesta etapa é que você elenca que conhecimentos conceituais são essenciais e elabora os objetivos de aprendizagem. São esses [objetivos](#) que serão utilizados para nortear a avaliação.
5. Que atitudes e procedimentos serão necessários para que eles alcancem os objetivos? Essas atitudes e habilidades têm que ser previstas e ações precisam ser consideradas. Por exemplo, se uma das dificuldades é compreender a natureza do problema, uma sugestão seria reservar um tempo para lerem e discutirem em grupo, e depois desse tempo, retomar com a turma o problema, a partir de uma breve discussão sobre o tema.
6. Partindo da sua realidade e do conhecimento que você tem de seus alunos, quais as dificuldades que você identifica que podem surgir durante a execução do ABP e de que forma você poderia evitá-las?
7. Quantas aulas serão necessárias para o ABP, incluindo a etapa de avaliação? Que recursos e espaços serão necessários? O que define o tempo, o espaço e os recursos necessários é o problema, ou seja, tudo dependerá da complexidade do problema.

Lembrando que, para que os alunos investiguem o problema que lhes é apresentado, é necessário que eles leiam atentamente, interpretem e identifiquem os conceitos que não sabem e que precisam aprender. Assim saberão em que focar durante o processo investigativo. É importante ressaltar que, se os discentes tentarem resolver só com o que sabem, não poderão avançar nos seus conhecimentos científicos, e nem alcançar os objetivos de aprendizagem. Eles devem ser encorajados a elencar seus questionamentos e buscar respostas a partir da pesquisa, discussão, entrevista com especialistas, palestras, etc.



EXECUÇÃO

Etapas:

As etapas do planejamento contemplam o desenvolvimento do problema em si e o processo de resolução levando em conta os alunos e os [objetivos de aprendizagem](#). Agora é hora de aplicar seu planejamento. Segue o ciclo que envolve a aplicação de qualquer ABP. Lembrando que há níveis de complexidade, autonomia e atuação do professor durante a etapa de execução, conforme apresentado na figura 3.

- Apresentação do problema, que pode ser segundo o nosso modelo no nível acadêmico, estruturado, simulado ou profissional. O problema deve ser apresentado de forma contextualizada e em diferentes formatos (narrativa, situação-problema, notícia, em formato de um caso, etc.).
- Em grupo, os alunos definem o problema, discutem, levantam hipóteses e tentam resolvê-lo com os conhecimentos de que eles dispõem. Nessa etapa é muito importante que os alunos, em grupo, façam uma leitura atenta e consigam identificar o problema, e também o que sabem e o que não sabem sobre ele.
- Se não conseguirem obter uma solução satisfatória com os conhecimentos que o grupo tem, o grupo determina quais conhecimentos adicionais deverão buscar. É importante deixar claro aqui, que essa autonomia não será alcançada nas primeiras vezes que os alunos tiverem contato com a ABP. Levando em conta que o nosso modelo prevê, tanto o nível de complexidade do problema quanto a autonomia do aluno e atuação do professor, em diferentes níveis. O mesmo podemos dizer em relação ao espaço-tempo, em um primeiro momento, os problemas não irão exigir que os alunos trabalhem fora do espaço-tempo da sala de aula. Levando em conta que, a princípio, os alunos estarão desenvolvendo a capacidade de se autogerir, é importante que nos níveis acadêmico e estruturado, os alunos desenvolvam o ABP com a presença constante do professor. Eles terão muitas dúvidas tanto quanto aos procedimentos para resolver os problemas, quanto para compreender o problema e definir os conhecimentos que precisarão pesquisar. Outra coisa importante nesses níveis é que os alunos não terão ainda desenvolvido habilidades que são essenciais para lidar com problemas, dessa forma, o professor precisa ficar atento às necessidades dos alunos e mediar o processo.

Nessa etapa os alunos, individualmente ou em grupo, pesquisam conceitos, teorias, leis, princípios e metodologias necessárias para a resolução do problema proposto na biblioteca do campus ou virtual, na internet, no ambiente de aprendizagem (MOODLE), junto a especialistas ou fornecido pelo professor, entre outras fontes para que em um momento posterior possam aplicar em uma solução.

- Quando alcançada a solução de forma satisfatória pelo grupo, e o produto resultante desse processo é finalizado, parte-se para a apresentação.



Segue uma lista de possíveis formas que a solução poderá ser materializada:

- Relatório;
- Projeto;
- Diagnóstico;
- Obra de arte;
- Produto;
- Protótipo;
- Procedimento;
- Maquete;
- Proposta de atuação;
- Modelo;
- com ou sem apresentação oral.

AValiação

A avaliação do desempenho individual e/ou coletivo pode ser realizada sob dois aspectos distintos. Primeiro, sob o aspecto **formativo/processual**: a avaliação é feita durante a execução da atividade, possibilitando indicar pontos fortes, pontos fracos, oportunidades de melhoria, resgate dos conteúdos, revisão dos critérios de avaliação (indicadores de qualidade) e recuperação dos objetivos da avaliação, **sem atribuição de nota**. Exemplos de avaliação processual: comentários, sugestões, comparações, correção pública de exercícios, selecionados a partir de uma lista distribuída via ambiente virtual de aprendizagem. É importante destacar que a comunicação on-line e a utilização de recursos de tecnologia educacional, tais como quiz, games, plataformas virtuais de aprendizagem (ver nota de rodapé 3), antes restritas às disciplinas de EaD, devem fazer parte da rotina discente e docente das disciplinas presenciais. Tende em vista que se configuram como um exemplo adequado para a avaliação processual e que caracterizam o ensino híbrido, uma forte tendência que afetará nos próximos anos a educação superior.

O segundo aspecto diz respeito à avaliação somativa, que **envolve a atribuição de notas**, onde a média, destas determina a aprovação ou reprovação do aluno e cuja oportunidade de recuperação é feita exclusivamente por meio da N-1.

3 Destaque para a plataforma Academia do Khan, plataforma de aprendizagem multioperacional (PC, tablete e celular) com conteúdo, aulas, cursos e recursos de criação de atividades interativas, de caráter formativo e processual para as áreas de matemática, ciências, engenharia, economia, finanças, computação, artes e humanidades.



Que instrumentos de avaliação temos a nossa disposição?

- Autoavaliação;
- Avaliação por pares;
- Prova individual com questões objetivas e/ou dissertativas;
- Avaliação do resultado/solução;
- Avaliação da apresentação oral.

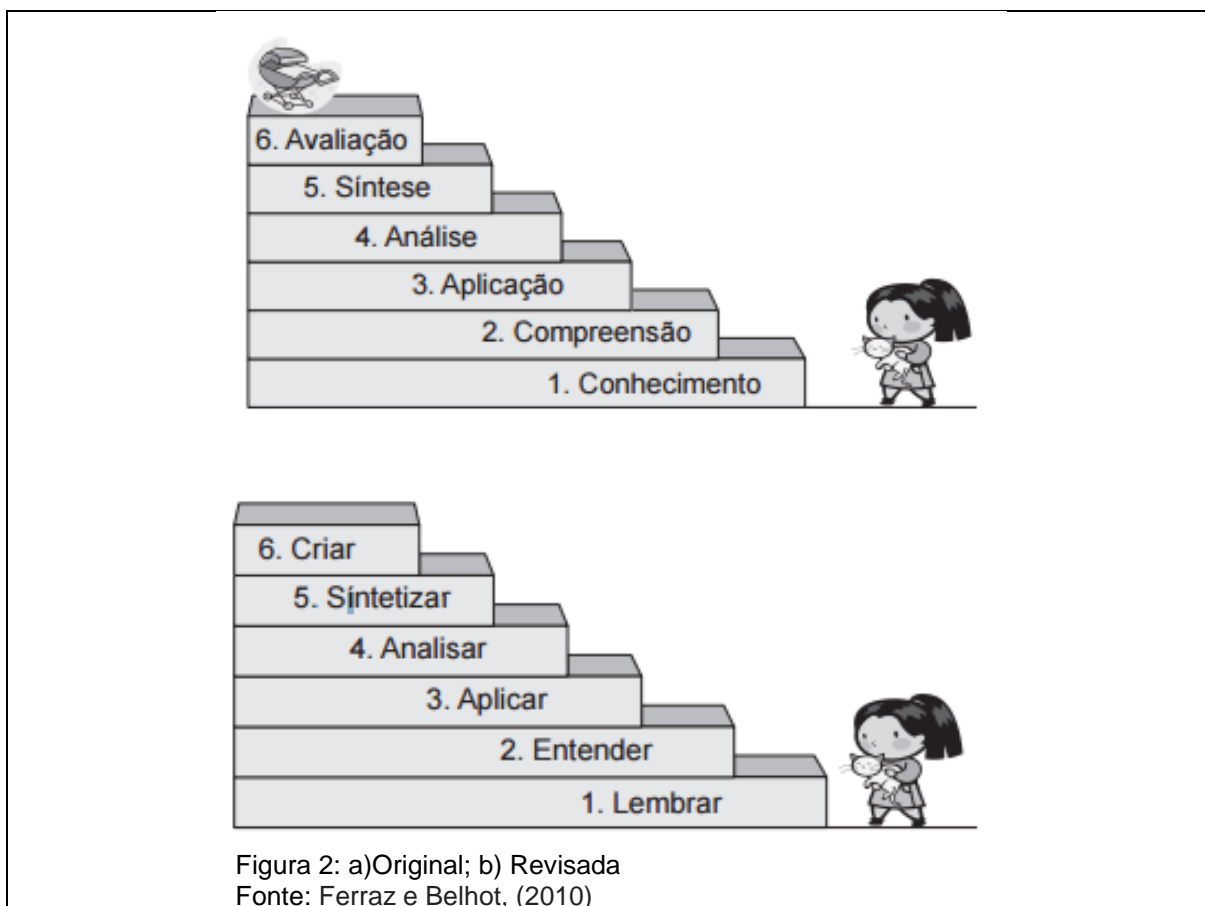
A elaboração da avaliação parte dos objetivos de aprendizagem. Dessa forma, é preciso compreender o que se está avaliando antes mesmo de escolher o instrumento. Segue então, o artigo sobre a taxonomia de Bloom. Esse artigo norteará a elaboração da sua avaliação, então é de suma importância que você o leia com cuidado e se aproprie do seu conteúdo. Em caso de dúvidas em como definir os objetivos de aprendizagem, o corpo docente conta como uma assessora pedagógica.

Objetivos de aprendizagem: <http://www.scielo.br/pdf/gp/v17n2/a15v17n2>

Na ABP se avalia o processo, o problema, o desempenho individual e coletivo. Como o professor está envolvido com o ABP, fica difícil para o professor avaliar o processo de ABP que está acontecendo na sua aula, pois a dinâmica da ABP não dá muitos espaços de tempo para que o professor faça reflexões avaliativas durante a execução da atividade. Por isso, é factível admitir a presença de um avaliador externo na sala, para fazer um levantamento mais detalhado, preciso e imparcial a respeito dos pontos positivos, negativos ou possibilidades de aprimoramento. Registros em vídeo ou fotos também podem auxiliar na avaliação posterior. Porém, devem ser utilizados com cautela, pois tais registros não poderão ser publicados (em sites de notícias, entrevistas, exposições, revistas ou artigos científicos) sem a anuência formal e por escrito dos que neles estiverem expostos.

O problema descrito na atividade proposta pode ser avaliado de acordo com seu nível de realidade (acadêmico, estruturado, simulado e profissional). Estes níveis estão detalhados nos itens 5.1.1 a 5.1.4.

Destacando que, uma das vantagens da ABP é desenvolver os conhecimentos, atitudes e habilidades que são tão importantes para a formação profissional de forma integrada. As Figuras 2a e 2b trazem duas taxonomias - taxonomia original e revisada (FERRAZ; BELHOT, 2010). Acesse no artigo acima, os quadros 1, 2, 3 e 4 para se aprofundar sobre eles.



4 IMPLEMENTAÇÃO DO NOVO MODELO DE APRENDIZAGEM

A introdução de Metodologias Ativas de Aprendizagem (MAA) em uma instituição de ensino superior é um desafio importante, pois provoca mudanças disruptivas na forma de pensar o processo de ensino-aprendizagem. A começar pelo verbete “disruptivo”, que ainda não é reconhecido em alguns dicionários e editores de texto. De acordo com a definição encontrada no Dicio - Dicionário On-line de Português, disruptivo é atribuído “...a uma inovação tecnológica (produto ou serviço) capaz de derrubar uma tecnologia já preestabelecida no mercado. [...] Que tem capacidade de romper ou alterar”. De fato, já temos preestabelecido o processo tradicional de ensinar, com as carteiras enfileiradas, o professor falando e os alunos escutando. Este método funcionou durante séculos até o surgimento e massificação da Internet, a partir dos anos 1990. Nos anos 2000 em diante, vimos o encerramento da era da informação no século XX e o início da era do conhecimento no século XXI. Atualmente, estamos vivenciando a quarta revolução industrial, convergindo tecnologias digitais, físicas e biológicas em um mundo cibernético. A indústria 4.0 e



seus atores - Internet das Coisas, computação em nuvem e informatização da manufatura – fazem parte do nosso dia-a-dia. Contudo, a forma de ensinar persiste muito semelhantemente a 1088, ano de fundação da Universidade de Bolonha.

As mudanças provocadas pelas tecnologias da informação e da comunicação produziram uma visão de educação que mostra a necessidade de inovar o processo educativo. Essa busca pela inovação e pela reforma do ensino superior através da implementação de MAA parte da urgência em desenvolver habilidades e competências que, hoje, tão importantes quanto conceitos e técnicas, são fundamentais para promover a formação de qualidade no ensino superior, amplamente discutida em nível nacional e internacional (BELHOT, 1997; BROCKMAN, 2013; COLENCI, 2000; RIBEIRO, 2010; PINTO et al, 2014; RIBEIRO, 2016; SILVA; CECILIO, 2007). “Além disso, uma vez que os problemas têm se tornado cada vez mais complexos, exigindo profissionais das mais diversas áreas para que se possa resolvê-los, torna-se imprescindível que o engenheiro seja capaz de trabalhar em equipes multidisciplinares” (JENSEN apud SIMON et al, 2003), não se restringindo, é claro, somente a área de engenharia, mas também a todas as áreas do conhecimento. Portanto é vital que os discentes durante a sua formação vivenciem e desenvolvam, dentre outras habilidades, a criatividade, o trabalho em equipe, a colaboração, a tomada decisões, a comunicação e solução de problemas. Além da formação discente, Silva e Cecilio (2007) apontam outra questão importantíssima, que é a relação entre teoria e prática, em que os professores precisam ter não só o domínio científico e profissional, mas também pedagógico. Em vista da demanda para relacionar teoria e prática, ou seja, oferecer um ensino em que os conhecimentos transmitidos no ensino superior sejam significativos e relevantes, os docentes precisam aplicar novas metodologias que aproximem a academia do mercado do trabalho.

Diante do cenário atual e a necessidade de integrar teoria e prática, a fim de aproximar empresa e universidade, a Faculdade SATC, Instituição de Ensino Superior privada, filantrópica e sem fins lucrativos, sediada em Criciúma/SC, busca, através da pesquisa e implementação de MAA, a inovação no processo de ensino/aprendizagem oportunizando aos discentes uma vivência mais significativa e relevante e, aos docentes, a formação continuada. Entretanto, as mudanças metodológicas que são essenciais para atender as demandas do mercado de trabalho e promover a formação que se deseja, dependem de um projeto que contemple a



mudança cultural, em que professores e alunos, possam incorporar novas formas de conhecer, ser, fazer e aprender. Cientes da complexidade do contexto educacional no ensino superior e as dificuldades encontradas para a implementação de novos modelos de ensino, propõe-se a implementação de MAA através da aprendizagem baseada em problemas (ABP), em diferentes níveis de aplicação.

Segundo Ribeiro (2010), a aprendizagem baseada em problemas oferece uma série de vantagens, dentre elas, que os discentes se mostram mais motivados durante o processo, percebem a relevância do que aprenderam durante a formação profissional e o desenvolvimento das habilidades e competências que o mercado almeja e que foram anteriormente apresentadas no artigo. Segundo as pesquisas, apesar de existir a possibilidade de 4% a 20% dos alunos não se adaptarem ao ABP, em geral, mesmo aqueles que não se adaptam preferem a ABP aos métodos convencionais (ALBANESE; MITCHEL, VERNON; BLAKE, DOCHY et al. apud RIBEIRO, 2010). Baseando-se na pesquisa apresentada por Ribeiro (2010) e outros, apresenta-se a seguir um modelo de implementação de ABP dividido em 4 níveis.

4.1 ABP – MODELO DE IMPLEMENTAÇÃO À NÍVEL INSTITUCIONAL

Por meio das pesquisas realizadas na aplicação da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), nas investigações sobre modalidades em que esta permite ser aplicada e no conhecimento obtido via experiências de ABP desenvolvidas dentro da sala de aula, foi desenvolvido um modelo de implementação que visa inserir a ABP no currículo dos cursos. No desenvolvimento dessa proposta, foram considerados aspectos relacionados ao comportamento do professor, ao comportamento do aluno, às questões de infraestrutura apropriada e às relações existentes entre academia e indústria.

Foram elencados quatro níveis para buscar a implementação da ABP (Figura 1), que se inicia no Nível 1 - o mais básico e o primeiro a ser aplicado no currículo do curso, até o Nível 4 que é o mais avançado e o último a ser aplicado. Cada nível é composto por quatro atributos e cada atributo é dividido em uma escala de quatro valores. A seguir são designados cada nível separadamente, juntamente com seus atributos e valores.

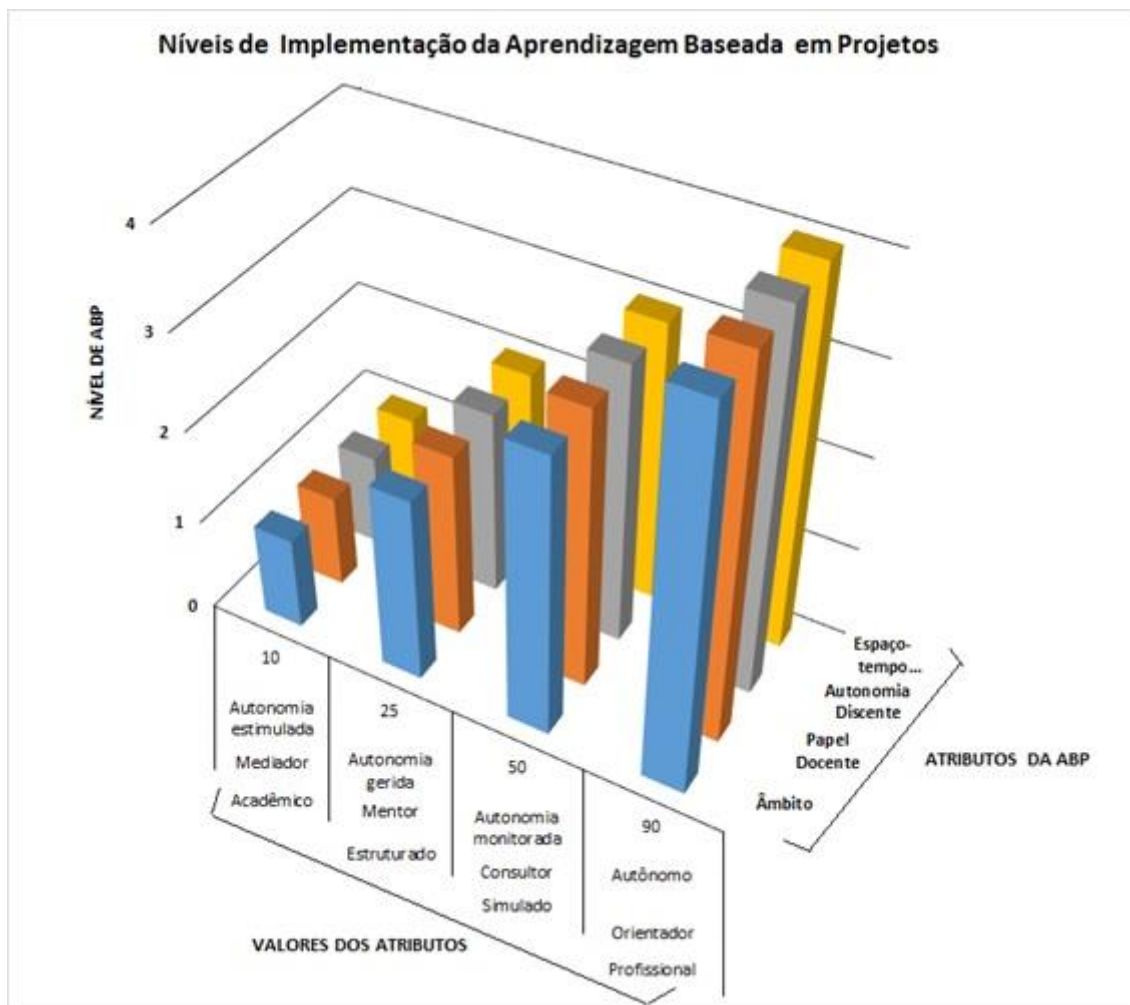


Figura 3. Níveis de implementação da ABP descrevendo os atributos e seus valores
 Fonte: Os Autores

(a) Nível 1: Desafio Acadêmico

O nível 1 é composto pela ABP inicial. É o nível das descobertas, experimentações, é o momento em que aflições emergem ao lidar com a possibilidade de algo dar errado ou sair do controle. No nível 1, o atributo Espaço-tempo utilizado tem o valor 10. Este número corresponde à porcentagem do tempo de aula utilizado na atividade de ABP, em relação à carga horária total da disciplina. Como por exemplo, no caso de uma disciplina com carga horária total de 60 horas (20 encontros mensais de 3h cada), seriam utilizadas 6 horas (10% da carga horária, equivalente a dois encontros) para o desenvolvimento da atividade em ABP. Em relação ao espaço, é plausível considerar que, considerando-se o pouco tempo, somente o ambiente físico da sala de aula será utilizado. Nada impede, entretanto, a utilização de outros espaços acadêmicos de aprendizagem (biblioteca, laboratório de informática, oficina).



Em relação ao atributo “Autonomia Discente”, este possui o valor “Autonomia Estimulada”, pois se entende que o aluno, no primeiro contato com a ABP, não tem experiência neste modo de aprender e traz arraigado consigo a educação tradicional. Dessa forma, a autonomia para aprender a resolver problemas deve ser constantemente estimulada; os alunos precisam ser constantemente estimulados e desafiados a resolver os problemas e perceberem sua importância e significado.

O atributo Papel Docente é definido como Mediador – aquele que aproxima as partes interessadas (Professor-alunos e alunos-alunos) - a fim de fechar um negócio. Por "negócio" entenda-se como Aprendizagem. O mediador faz as provocações, apresenta os desafios, indica fontes de pesquisa e direciona os alunos a encontrarem as soluções. Este papel exige que o professor-mediador realize momentos expositivos de curta duração e intervenções durante a atividade em ABP para dar continuidade ao processo. O acompanhamento e o direcionamento dos grupos são constantes.

O âmbito do problema desenvolvido na ABP é o Acadêmico. Neste, temos a ABP focada em um tópico específico de uma disciplina. O trabalho acadêmico colaborativo (em grupos) é aplicado e são encontradas soluções pelos grupos que apresentam certa semelhança entre si e poucas chances de ineditismo e originalidade, devido às poucas variáveis e à baixa complexidade do problema.

(b) Nível 2: Estruturado

O atributo Espaço-tempo no Nível 2 apresenta um valor de 25, ou seja, deve-se utilizar 25% do tempo da carga horária total da disciplina com atividades que envolvam a ABP. Considerando novamente uma disciplina de 60 horas, teríamos 15 horas em ABP – o equivalente a cinco encontros, de um total de vinte. Com um tempo maior, há mais possibilidades de extrapolar o espaço da sala de aula e utilizar outros ambientes, geralmente limitados aos ambientes acadêmicos da universidade (biblioteca, laboratórios de informática, oficinas). Há flexibilidade na execução: o professor pode planejar uma atividade em ABP com duração de cinco encontros ou duas atividades: uma inicial, de dois encontros, ambientada no nível 1 e outra, mais elaborada, de três encontros, conforme os parâmetros do nível 2. A intenção é proporcionar a alunos e professores maior tempo de convívio com a metodologia, permitindo uma avaliação mais criteriosa dos progressos e eventuais fracassos obtidos.



Em relação à autonomia, esta passa a ser “Gerida”. Supondo-se que já tenha ocorrido a estimulação em experiências anteriores, os alunos já apresentam uma discreta competência para a autoaprendizagem e para a proatividade. Assim, ao invés de constante, a estimulação por parte do professor passa a ser frequente.

O Mentor é, segundo o dicionário Michaelis, um indivíduo reverenciado como sábio e aquele que inspira, orienta, guia e estimula alguém. As proposições podem ser menos estruturadas e com nível de complexidade intermediário. O mentor responderá as perguntas dos alunos fazendo outras; indicará possibilidades (“E se..”) e apresentará cases passados, como o objetivo de inspirar a busca de novas descobertas. O professor faz intervenções expositivas grupais (falar para um grupo específico) e coletivas (falar para toda a turma ao mesmo tempo) à medida em que são necessárias, com menor frequência em relação ao Nível 1. Porém, deve haver o acompanhamento constante dos grupos, como é característico do primeiro nível.

O âmbito passa a ser o Estruturado. Neste, temos a resolução de problemas que abordam situações de média complexidade que exigem integração de conhecimentos de duas ou mais disciplinas concomitantes (atividade interdisciplinar) ou como pré-requisitos (atividade que aproveita conceitos aprendidos no passado na atividade presente). As atividades ABP, neste nível, poderão, em alguns casos, extrapolar o espaço da sala de aula e a visita in loco (no local onde o problema está acontecendo) é uma possibilidade facultativa, mas real. A apresentação (síntese) do trabalho pode ser estendida à comunidade externa interessada (profissionais liberais, representantes e gestores de empresas), além daquela normalmente feita à turma. As soluções precisam ser validadas via pesquisa estruturada (referências, justificativa, métodos, resultados, discussão dos resultados e conclusão).

(c) Nível 3: Simulado

Estando no nível 3, a metade do tempo de aula (50%) será disponibilizada para atividades ABP. Dessa forma, das 60 horas de referência, 30 serão destinadas às práticas ativas, onde os alunos passam a atuar como protagonistas do processo de aprendizagem; adquirem maiores responsabilidades e alcançam resultados mais elaborados, diante de situações complexas de aprendizagem, obtidas a partir de observações profissionais, nas lojas, escritórios, agências e fábricas. O espaço da sala de aula é extrapolado, instigando os alunos a observarem a situação-problema em seu habitat natural – ruas, praças, fábricas, agências, escritórios, na área rural de



uma fazenda, dentro de uma mina de carvão, nos meios de transporte, hospitais, bancos, outras escolas, a sua própria casa, etc...

Partindo do pressuposto de que a situação escolhida faz parte da tarefa que o aluno executa na sua empresa ou que está presente no seu dia-a-dia, o engajamento se dá de forma espontânea, sem a necessidade intrínseca, a partir do professor, de dar significado à atividade. Também faculta a este (o professor) a motivação permanente do aluno. A autonomia do aluno é, portanto, monitorada, havendo necessidade de estimulações ocasionais para que os alunos não percam o rumo do processo. Portanto, o professor atua como um consultor, agindo por demanda e atendendo aos alunos à medida em que estes o procuram.

O âmbito Simulado significa que a solução obtida para aquele problema real exposto no início da atividade ABP é apresentada e validada, mas não aplicada de fato. Um projeto de engenharia de uma ponte rolante pode ser simulado e validado a partir de dados reais (materiais construtivos, dimensões, atrito, lubrificação, itens de segurança, dimensões, consumo de energia, fator de segurança, capacidades máximas, etc.) sem, no entanto, a ponte ser construída e utilizada. Da mesma forma, uma discussão em uma disciplina de sociologia sobre o comportamento agressivo de motoristas pode ser sintetizada em uma campanha publicitária ou pedágio, sobre direção defensiva sem serem concretizadas de fato.

De qualquer forma, a resolução do problema simulado exigirá integração de conceitos de uma disciplina e resgate de conhecimentos adquiridos em outras e, conseqüentemente, desenvolverá competências e habilidades para o mercado.

(d) Nível 4: Profissional

No nível 4, praticamente todo o tempo de aula (90%) é dedicado às atividades ABP. Em oposição, o espaço da sala de aula é minimamente ocupado, se restringindo aos encontros com o professor-orientador. O desenrolar da atividade se dá no espaço-tempo onde o fenômeno a ser investigado ocorre. O aluno passa a ser o maior responsável pelo direcionamento e cumprimento das metas pré-estabelecidas, tornando-se responsável por sua autonomia plena. Neste contexto, a ponte rolante e o pedágio, citados no nível anterior, seriam executados e seus resultados avaliados de acordo com critérios profissionais (custo, viabilidade técnica, ética, segurança) para atestar ou não sua competência em resolver problemas. Não há momentos expositivos coletivos e as conversas professor-aluno são individuais. É



a situação que deveria ser exemplificada pelos TCCs – Trabalhos de Conclusão de Curso. Porém, é tácito e explícito que uma parte importante dos alunos, educados na formação tradicional, ao se matricularem na disciplina de TCC, não apresentam as competências, habilidades e atitudes necessárias para adentrar o nível mais elevado da ABP. O professor, que em tese deve atuar como orientador, retorna ao Nível 1, mediando, estimulando a autonomia e assumindo responsabilidades sobre cobrança de prazos, cumprimento de metas e análise de resultados. Este é o motivo pelo qual o TCC causa situações de estresse e desconforto aos alunos: os educamos durante todo o ciclo acadêmico na forma passiva, tradicional, unilateral, não-autônoma e presa a um ementário teórico para, repentinamente, introduzi-los em um processo ativo, contemporâneo, multilateral, com autonomia completa e livre para obter novas descobertas baseada em experimentações concretas. Em consequência, caem nas mãos dos membros de banca trabalhos desorganizados metodologicamente, com falta de originalidade, textos com contornos sobre o tema, mas sem explorá-lo com profundidade e apresentações orais desestimulantes, para não dizer desastrosas. É a fórmula certa para criar constrangimento a todos os envolvidos, além do próprio aluno – desde os professores do ciclo básico até o orientador do trabalho.

Concluindo a explanação sobre os níveis de ABP, o legado mais importante é a capacidade de imputar ao aluno competências, habilidades e atitudes que vão além da assimilação de conteúdos e compreensão dos fenômenos físicos ou sociais. Trabalhar em grupo, proatividade, respeitar e contra argumentar opiniões, investigar fatos com profundidade, procurar soluções criativas (pensar “fora da caixa”), zelar pelo bom relacionamento entre pares, admitir a falta de conhecimento sobre um assunto e partir para a descoberta deste, estudar para aprender e não para obter a nota – são exemplos de atitudes desejadas pela sociedade laboral do século XXI.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante considerar que a aplicabilidade dos níveis de ABP às disciplinas pode ser discutida conforme sua natureza, devido às limitações impostas pela estrutura disciplinar dos cursos, dispostas em grades curriculares. Dessa forma, é plausível pensar que o professor possa, em uma disciplina, atingir o nível 2 e, em outra, o nível 3 como limiares, sem conseguir passar para o nível seguinte. Por outro lado, a impossibilidade de aplicar os níveis 1 e 2 indica que há problemas estruturais



contundentes, impedindo de definir o objetivo, a importância, o protagonismo e a utilidade da disciplina. Além disso, a elevação de nível de cada atributo, pode não ocorrer na mesma intensidade - um problema de âmbito simulado (Nível 3), trazido para dentro da sala de aula por um aluno que já atua no mercado de trabalho, pode ocorrer com o docente fazendo o papel de mediador (Nível 1), devido à inexperiência deste aluno em gerir projetos de maior responsabilidade. Na verdade, é uma situação possível, mas incomum, de acordo com os estudos de caso observados (RIBEIRO,2016; FERNANDES, 2010). A implementação integral da ABP (em todas as unidades de aprendizagem do curso e em seu nível mais avançado) exige a atualização do currículo pleno dos cursos. Entretanto, a proposição aqui exposta, de aplicação escalonada da ABP, não considera esta necessidade. A plenitude da ABP exige a conscientização dos professores de sua necessidade, a aplicação escalonada nos currículos tradicionais, a mudança radical do currículo baseado em disciplinas para o currículo baseado em competências e a imersão da universidade no universo profissional e vice-versa, via firmação de parcerias sólidas empresa-escola, com disponibilidade de projetos de pesquisa remunerados (bolsas) e estágios extra curriculares; unidades de aprendizagem universitárias instaladas dentro das empresas e unidades laboratoriais das empresas, montadas no espaço físico da universidade. É, portanto, um processo em que estaremos desenvolvendo, adaptando e auxiliando os professores na sua implementação.

REFERÊNCIAS

BELHOT, Renato Vairo. **Reflexões e proposta sobre o “ensinar engenharia” para o século XXI**. 123f. Tese (Livre Docência). Universidade do São Paulo, Escola de Engenharia De São Carlos. USP: São Calor, 1997.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

BROCKMAN, Jay B. **Introdução à Engenharia: modelagem e solução de Problemas**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

CADENA VON BAHTEN, Aline; ENGELHORN, Carlos Alberto. **Engajando estudantes por meio da redação bons casos: formação docente**. Revista Diálogo Educacional, [S.I.], v. 17, n. 52, p. 387-407, jun. 2017.



COLENCI, Ana Teresa. **O ensino de engenharia como uma atividade de serviços**: a exigência de atuação em novos patamares de qualidade acadêmica. 141 f. Dissertação Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos. Mestrado em Engenharia de Produção. USP: São Carlos, 2000.

CHISTENSEN, Clayton. M.; HORN, Michael. B.; STAKER, Heather. **Ensino híbrido**: uma inovação disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos. São Paulo: Clayton Christensen Institute, 2013.

FERNANDES, Sandra Raquel Gonçalves. **Aprendizagem baseada em projectos no contexto do ensino superior**: avaliação de um dispositivo pedagógico no ensino de engenharia. Tese. UNIVERSIDADE DO MINHO. Instituto de Educação. Portugal, 2010.

FERRAZ, Ana Paula do Carmo Marcheti; BELHOT, Renato Vairo. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.

FURTADO, A.F. **Um estudo sobre o desafio do ensino de engenharia frente aos problemas econômicos, energéticos e a sustentabilidade**. Anais: VII – Encontro de Pesquisa em Educação. Uberaba: 2013.

MORAN, J. Mudando a Educação com Metodologias Ativas. 2015. Disponível em: <http://www.youblisher.com/p/1121724-Colecao-Midias-Contemporaneas-Convergencias-Midiaticas-Educacao-e-Cidadania-aproximacoes-jovens-Volume-II/>. Acesso em: 23 mar. 2017.

MUNHOZ, Antonio Siemsen. **Tecnologias educacionais**. São Paulo: Saraiva, 2014.

PINTO, Antonio Sávio da Silva et al. O Laboratório de Metodologias Inovadoras e sua pesquisa sobre o uso de metodologias ativas pelos cursos de licenciatura do UNISAL, Lorena- estendendo o conhecimento para além da sala de aula. **Revista de Ciências da Educação**, São Paulo, n. 29, p.67-79, jan. 2014.

RIBEIRO, Bruno Calafatti Dutra. **O método de ensino Problem Based Learning e suas aplicações no curso de engenharia bioquímica da escola de engenharia de Lorena**. Monografia. Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de Lorena. USP: Lorena, 2016.

RIBEIRO, Luis Roberto de Camargo. **Aprendizagem baseada em problemas (PBL)**: uma experiência no ensino superior. São Carlos: EduFSCar, 2010a.



SILVA, L. P.; CECILIO, S. A mudança no modelo de ensino e de formação na engenharia. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 45, p. 61-80, 2007.

SIMON et al. **A reforma do ensino de engenharia ao redor do mundo**. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2003/artigos/EAA431.pdf>. > Acesso em: 15 mai. 2017.

AGRADECIMENTOS

Aos Coordenadores e Docentes que fazem parte do Grupo de Prática Ativas (GPA) pela validação do Modelo de Implementação Institucional e revisão deste material.