

ABP APLICADO AO ENSINO DE ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO: UMA PROPOSTA PRÁTICA NAS DISCIPLINAS DE GERENCIAMENTO DE SERVIDORES E SEGURANÇA COMPUTACIONAL

Gustavo dos Santos de Lucca – gustavo.lucca@satc.edu.br
SATC Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de Santa Catarina
Rodovia Gov. Ivo Silveira, Edifício Residencial Gildo Baiano
88.840-000 – Urussanga – Santa Catarina

Daniel Basilio Marcelo – daniel.marcelo@satc.edu.br
SATC Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de Santa Catarina
Rua Severino Pereira Silva, 51
88.809-262 – Criciúma – Santa Catarina

Resumo: Este estudo visa demonstrar a implementação de Metodologias Ativas de Aprendizagem (MAA) aplicado ao ensino de Engenharia da Computação. Busca-se a partir da experiência executada, demonstrar os métodos aplicados, bem como o formato de aplicação. A abordagem para as disciplinas do curso foi adotada em consonância com a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e também com a Sala de Aula Invertida (Flipped Classroom). A experiência ocorreu para a área de Gerenciamento de Servidores, disciplina do 8º semestre, e também da disciplina de Segurança Computacional, do 9º semestre do curso de Engenharia da Computação da Faculdade SATC. Com uso de ferramentas de suporte como Moodle, Microsoft Office 365 e Microsoft Office Mix. A experiência demonstrou resultados enriquecedores para o desempenho das atividades e condução da metodologia de aprendizagem. O estudo está baseado na Metodologia apresentada, e também em feedbacks dos estudantes no que tange o acompanhamento e a abordagem utilizada na disciplina.

Palavras-chave: ABP. Sala de Aula Invertida. Ensino de Engenharia. Aprendizagem Ativa.

1 INTRODUÇÃO

Os novos instrumentos de avaliação do MEC sugerem uma nova abordagem para o ensino nas faculdades brasileiras. Por exemplo, o novo instrumento apresenta a palavra aprendizagem inúmeras vezes. Palavra essa que se comparada ao instrumento anterior, não era visualizada da mesma forma. Dessa maneira, entende-se que os princípios teóricos e metodológicos que devem nortear a prática pedagógica partem do pressuposto que na formação superior, o estudante deve desenvolver a habilidade de produzir conhecimento próprio, com o propósito de assegurar a qualidade e o rigor científico para a 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.

Diante do cenário atual, que busca profissionais criativos, críticos, e que saibam colaborar em equipes de trabalho, a metodologia a ser adotada pelas IES 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 do ensino superior (Furtado, 2013).

Para que uma proposta metodológica se caracterize como Metodologia Ativa de Aprendizagem (MAA), 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.”. Diante disso, os docentes devem ser capazes de apresentar cenários de problemas reais, onde possam desenvolver competências de forma estruturada e formal. Além disso, os docentes devem definir quais conhecimentos conceituais, atitudinais e procedimentais são importantes.

Tomando por base a afirmação de Morán, pode-se elencar diversas características as quais as MAA refletem, como por exemplo, Resolução de Problemas, Pesquisa, Colaboração, Comunicação, Trabalho em Equipe, Investigação, Tomadas de Decisões, Criatividade, Senso Crítico, Autonomia, Aproximação da formação acadêmica e profissional, Aprendizagem em Pares, Construção do Conhecimento, entre outros. A Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*), mencionada como uma das técnicas de MAA, inverte o ensino-aprendizagem e quebra alguns paradigmas. Dentre eles, a forma que o estudante 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*, vídeos, entre outros materiais, que auxiliem na compreensão dos conteúdos. Bergmann e Sams (2016) também ressaltam a importância de o professor não apenas passar o texto ou vídeo, mas sim promover questionamentos que ajudem os estudantes a pensarem sobre o que estão aprendendo.

Dentre todas as MAA a ABP – Aprendizagem Baseada em Problemas (*PBL – Problem-Based Learning*) é a que mais contempla as habilidades e atitudes que se almeja estarem desenvolvidas ao final da formação dos estudantes, e que aproxima o conhecimento do estudante da prática profissional.

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 precisam aprender. Assim saberão em que focar durante o processo investigativo. Porém, também identificarão o que sabem sobre o problema apresentado para iniciar essa investigação. É importante ressaltar que, se os discentes tentarem resolver só com o que sabem, não poderão avançar nos seus conhecimentos e nem alcançar o objetivo de aprendizagem. Eles devem ser encorajados a elencar seus questionamentos e buscar respostas.

A introdução das MAA em uma instituição de ensino superior é um desafio importante, pois provoca mudanças disruptivas na forma de pensar o processo de ensino-aprendizagem.

Atualmente o mundo passa pela quarta revolução industrial, convergindo tecnologias digitais físicas e biológicas em um mundo cibernético. A indústria 4.0 e seus atores – Internet das Coisas (*IoT*), computação em nuvem e a ciência de dados – fazem parte do nosso dia-a-dia.

A busca pela inovação e pela reforma do ensino superior por meio da implementação das MAA, parte da urgência em desenvolver habilidades e competências. (BELHOT, 1997; BROCKMAN, 2013; COLENCI, 2000; RIBEIRO, 2010; PINTO et al, 2014; RIBEIRO, 2016; SILVA e CECILIO, 2007) “Além disso, uma vez que os problemas têm se tornado cada vez mais complexos, exigindo profissionais das mais diversas áreas para que possa resolvê-los, torna-se imprescindível que o engenheiro seja capaz de trabalhar em equipes multidisciplinares” (JENSEN apud SIMON et al, 2003). Além da formação discente, Silva e Cecilio (2007) apontam outra questão importantíssima, que é a relação entre teoria e prática, em que professores precisam não ter somente o domínio científico e profissional, mas também o pedagógico.

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 (PBL – *Problem- Based Learning*). A ABP possui diversas vantagens, dentre elas a motivação e o engajamento para com as atividades. Porém, segundo pesquisas de 4% a 20% dos discentes não se adaptam a ABP, mesmo assim, esses que não se adaptam preferem a ABP aos métodos tradicionais de ensino (ALBANESE & MITCHEL, VERNON & BLAKE, DOCHY e colaboradores apud RIBEIRO, 2010).

O objetivo deste trabalho é demonstrar como foi realizado a implementação de MAA- Metodologia de Aprendizagem Ativa e Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL – *Problem- Based Learning*) nas disciplinas de Gerenciamento de Servidores, que ocorre atualmente no 8º semestre, e de Segurança Computacional que é lecionada no 9º semestre do curso de Engenharia da Computação na Faculdade SATC, bem como a experiência executada, demonstrar os métodos aplicados, e seu formato de aplicação.

Este trabalho está dividido nas seções que seguem contendo a Metodologia aplicada nas disciplinas. Para cada seção apresentada, são exibidos os resultados coletados baseados em *feedbacks* dos estudantes, bem como, o uso de ferramentas tecnológicas de apoio. A última seção contém as considerações finais do trabalho.

2 METODOLOGIA

A disciplina de Gerenciamento de Servidores ocorre atualmente no 8º semestre do curso de engenharia da computação, a mesma possui uma carga horária de 60 horas divididos em 20 encontros. O principal objetivo da disciplina é entender e aplicar os conceitos básicos que regem o gerenciamento de servidores, além de adquirir conhecimentos avançados que permitam entender a necessidade e a implementação necessária para que Servidores permaneçam disponíveis. Sendo possível atingir esse objetivo com conteúdo como modelos e plataformas para gerência de redes, conceitos e políticas de administração, administração de servidores, *switches* e roteadores, gerenciamento de redes e protocolos de gerência de redes.

A disciplina de Segurança Computacional é lecionada no 9º semestre do curso de Engenharia da Computação, possuindo também uma carga horária de 60 horas divididos em 20 encontros. Essa possui o objetivo de ensinar aos estudantes a proteger a informação. Atualmente existem normas que sugerem boas práticas para aplicar a segurança da informação, como por exemplo, as normas ISO 17799 e ISO 27001.

Dessa forma, o objetivo da disciplina de segurança computacional busca prover aos estudantes, as competências necessárias para que essa informação seja protegida. Como

proposição de ementa para a disciplina, tem-se: conceitos fundamentais e políticas de segurança, criptografia, autenticação, certificados digitais, aplicações de segurança como IPsec, SSL, PGP e S/MIME, VPN, controle de acesso, confidencialidade, integridade, disponibilidade, autenticidade, não repúdio, arquiteturas de segurança, segurança na internet, vulnerabilidades de sistema operacional, arquiteturas de proteção, ISO 17.799 e ISO 27.001, técnicas e tipos de ataque, plano de contingência, protocolos de segurança, ferramentas de segurança, segurança em sistemas operacionais e em redes de computadores, análise de riscos e estratégias de segurança, e por fim, auditoria de sistemas.

As duas disciplinas propõem que se apliquem atividades práticas de implementação, principalmente, no que tange uso de serviços em servidores, bem como atividades práticas que envolvam implementações de ferramentas de segurança, testes em segurança e elaboração de documentação de segurança. Destaca-se ainda que, em uma análise do perfil do estudante do curso de Engenharia da Computação da Faculdade SATC, identificou-se uma importante competência nos estudantes da instituição: a proatividade. Característica essa, vital para os profissionais e estudantes da área da computação, pois estes precisam se atualizar das novas tecnologias que surgem a cada momento.

Diante disso, justifica-se que em disciplinas nas fases finais dos cursos de computação, permitam-se que implementem as MAA, em consonância com os dois métodos apresentados, como ABP e *Flipped Classroom*.

A metodologia utilizada no decorrer das disciplinas é apresentada na figura 1. Pode-se observar que o método buscou que o estudante estivesse no centro das atenções. O formato para que se pudesse implementar as MAA nessas disciplinas e que se conseguisse atingir os objetivos de aprendizagem, foi a montagem de alguns cenários fictícios. Porém, levando em consideração casos reais, como eventos de segurança e sinistros de empresas da região. Esses cenários são apresentados na tabela 1.

Figura 1 – Fluxograma da metodologia apresentada.

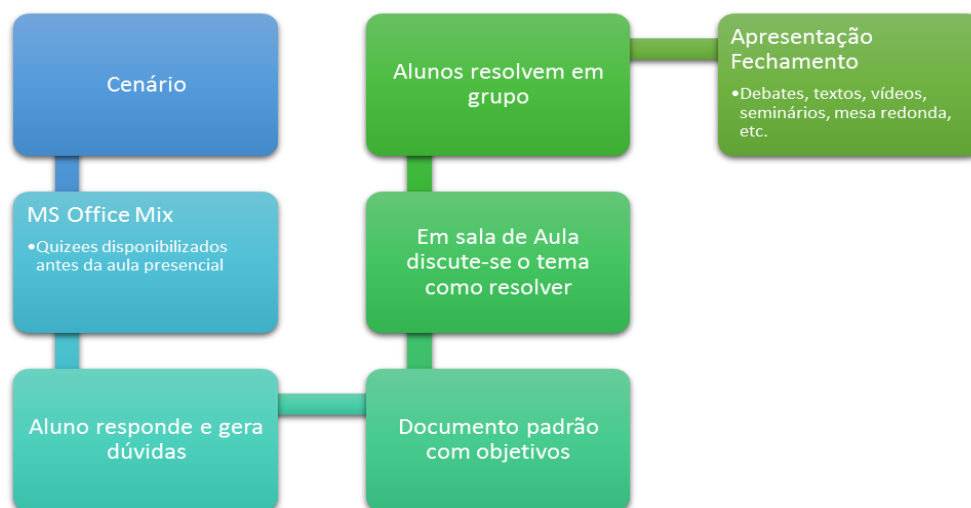


Tabela 1 – Cenários aplicados no andamento das disciplinas.

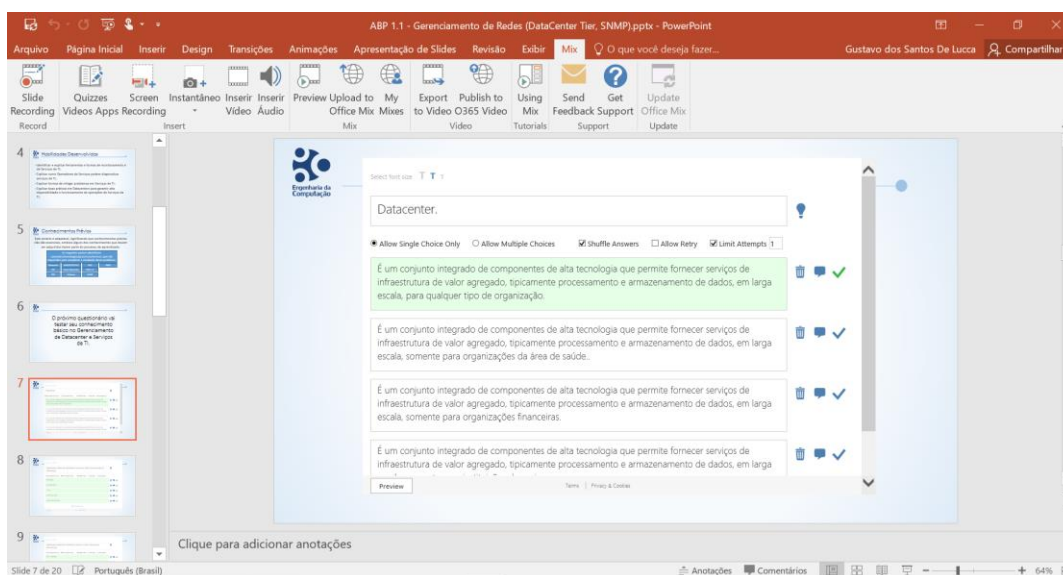
Cenário 1	Segurança de Rede Wi-Fi
Cenário 2	Desenvolvimento Seguro de Software
Cenário 4	Governança das PME
Cenário 7	Ataques de Formulários da Web

Cenário 9 | Engenharia Social

A proposta para resolução dos cenários propostos foi por meio da montagem de equipes promovendo um formato de distribuição das equipes durante o andamento das disciplinas. Foram criadas equipes diferentes para cada cenário, onde buscou-se não repetir os estudantes no mesmo grupo. Essa mescla dos estudantes em equipes diferentes, criou uma forma de interação, que por vezes, sendo com o perfil da computação, não desenvolvem a competência de trabalho em equipe e/ou habilidades de comunicação. Permitiu-se então por meio dos grupos diferentes que o estudante estivesse em contato com diversos colegas, e que desenvolvesse a capacidade de comunicação, devido a necessidade de conversas com os membros da equipe, e também a análise de cenários com pessoas externas à disciplina.

Alguns procedimentos foram adotados usando recursos de ferramentas de apoio ao processo de ensino/aprendizagem. Uma delas foi a utilização do Microsoft Office Mix, utilizado como uma maneira de distribuição do conteúdo antes da aula, buscando-se adoção do *Flipped Classroom*. Por meio do Microsoft Office Mix, utilizou-se um recurso chamado de *Quizzes*, como pode-se observar na Figura 2. Esse mecanismo foi utilizado buscando-se, primeiro, verificar o engajamento dos estudantes na visualização e observação dos cenários, e, segundo, utilizou-se dos *quizzes* para que pudesse ser efetuado uma avaliação diagnóstica dos estudantes. Assim, com o resultado das respostas dos estudantes, foi possível identificar conceitos onde a maioria dos estudantes tinha dificuldades. Propondo assim um ensino personalizado.

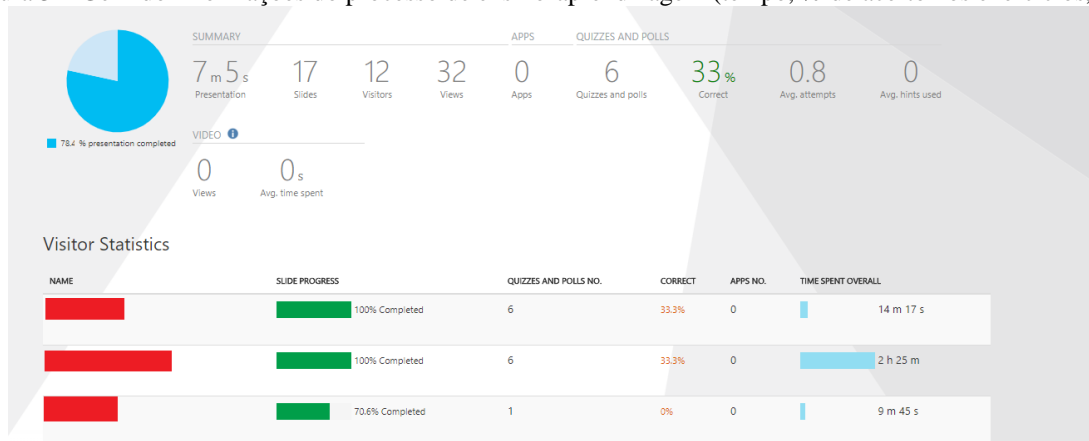
Figura 2 – Implementação de *Quiz* diretamente na aula.



O uso do Microsoft Office Mix permitiu que o professor pudesse acompanhar o tempo que cada estudante passou na utilização do recurso, bem como realizar uma análise prévia de que parte do conteúdo realmente seria necessária uma abordagem mais aprofundada. Didaticamente, foi possível identificar que, por vezes, o estudante tornou-se mais produtivo, pois o tempo em sala de aula, de certa forma reduzido, permitiu-se uma discussão de pontos específicos do conteúdo, bem como atividades e discussões para soluções dos cenários (problemas) apresentados. A Figura 3 permite uma visualização da tela de administração do Microsoft Office Mix, que contém dados para que o professor possa gerir o processo de ensino e aprendizagem.

Atualmente a Faculdade SATC, utiliza-se do MOOC (*Massive Open Online Courses*) – Moodle para disponibilização dos conteúdos, tarefas, compartilhamento de informações, etc. Diante disso, o professor, usou-se também desse recurso para que os estudantes pudessem acompanhar o andamento da disciplina, com os links de acessos aos cenários. E ainda, para entrega de atividades desempenhadas para a resolução dos problemas.

Figura 3 – Gerindo informações do processo de ensino-aprendizagem (tempo, % de acerto nos exercícios, etc).



Uma das abordagens de MAA, sugere-se que haja um fechamento. E por vezes, essa é uma das dificuldades que é observada na implementação do ABP ou *Flipped Classroom*. O professor conduz os estudantes para a atividade e os estudantes atendem o que foi proposto, porém, não ocorre um fechamento. Para que esse processo não ocorresse de maneira desordenada, e também por entender que o estudante ainda não estava totalmente preparado para a nova metodologia, criou-se um documento padrão de documento de entrega. Esse modelo contendo alguns campos específicos, permitiu que o estudante, que até então, não conhecia a metodologia, pudesse desempenhar suas funções na Equipe. Os campos criados no formulário foram os apresentados na Tabela 2. O modelo propõe uma Missão, os Objetivos, um Escopo, um Fluxograma de Atividades, algumas considerações como Referencial Bibliográfico, Metodologia Aplicada e ainda, em alguns casos, etapas de implementação.

Tabela 2 – Campos e definição de modelo de entrega.

Missão	Problema propriamente dito, deve contemplar dois documentos em caso de mais de uma tarefa a ser resolvida.
Objetivos	Como a missão será alcançada? (Devemos fazer isso, faremos aquilo)
Escopo	Delimitação da atividade, conceitos necessários (O que o time precisa e é necessário fazer?)
Fluxograma de Atividades	Elencar atividades a serem desenvolvidas com responsabilidades.
Considerações	Referencial bibliográfico: artigos, livros, documentos, entre outros; Metodologia aplicada; Implementação (caso houver): descritivo de atividades;
Feedback	Deverá ser fornecido um documento/vídeo/áudio chamado “Reflexão sobre a Aprendizagem”, contendo uma autoavaliação do acadêmico e do time. A autoavaliação deve responder as seguintes perguntas: O que você aprendeu? O que funcionou bem no desempenho da atividade? O que não funcionou bem? Ações para futuras melhorias?

Outra competência que buscou-se desenvolver no decorrer das disciplinas é no que tange a oratória e apresentação de trabalhos em público. Para atingir esse objetivo de aprendizagem, buscou-se métodos diferentes de apresentação, como por exemplo, apresentações em formato de Mesa Redonda, Debates, *Pitches* em formato de Vídeos, entre outros. Uma forma de transformar a apresentação em um formato mais dinâmico, foi de promover a interação de duas equipes, para que cada equipe apresentasse a solução melhor elaborado entre as duas. Isso provocou uma interação bem interessante, permitindo a defesa de pontos de vistas com argumentações.

Uma outra atividade desempenhada pelo professor, e também com o auxílio de ferramentas online, foi a coleta de alguns feedbacks dos estudantes para que fosse possível uma melhoria no decorrer da implementação das metodologias. Por meio dos feedbacks buscou-se uma atualização no método no decorrer do semestre, permitindo uma melhora no processo de ensino e aprendizagem. Para essa coleta de feedbacks utilizou-se o Forms ferramenta vinculada ao Microsoft Office 365.

3 RESULTADOS

Ao lidar com o processo de aplicação das MAA em turmas as quais estavam acostumados em sua aula totalmente tradicionais, presenciou-se, de fato, certas restrições ao método. Em se tratando ainda de duas disciplinas em fases finais de graduação, onde o estudante já foi ensinado durante um longo período em um formato, foi bastante desafiador.

Enfrentou-se problemas com alguns estudantes e abordagens alegando que o professor estava transferindo sua responsabilidade de ensinar ao estudante e de que o professor estaria deixando de praticar sua atividade para que o estudante buscasse por conta própria também foram registrados. De qualquer forma, a partir do momento em que conseguiu-se demonstrar os benefícios da metodologia, como o formato da abordagem, depois de alguns ajustes no início da apresentação dos cenários, foi possível identificar um interesse maior pelas disciplinas. E ainda, conseguiu-se demonstrar a capacidade de integração das MAA.

Relata-se alguns *feedbacks* de alguns estudantes, esses feedbacks serão apresentados de maneira anônima. Como por exemplo: "Ocorreu uma dinâmica e troca de experiências entre os membros da disciplina."; "A aula foi muito dinâmica e as discussões entre a equipe demonstram várias visões diferentes"; "A discussão no final, que trouxe a aprendizagem mais clara". Observa-se que os estudantes em um primeiro momento tiveram uma dificuldade em entender o processo, porém, após algumas etapas concluídas puderam observar o desenvolvimento das competências necessárias as disciplinas.

Além de *feedbacks* de que a abordagem estaria contribuindo para a condução das atividades, buscou-se alguns para que a metodologia pudesse ser melhorada, como por exemplo: "Perdemos muito tempo tentando descobrir o que fazer. Acho que uma explicação rápida do conteúdo e de uma situação problemática a ser resolvida funcionaria melhor. ". Após esse *feedback*, buscou-se antes de encaminhar os novos cenários aos estudantes, uma pequena explanação introduzindo o mesmo. Não abordando os conteúdos necessários, mas buscando-se o aprimoramento na montagem dos cenários.

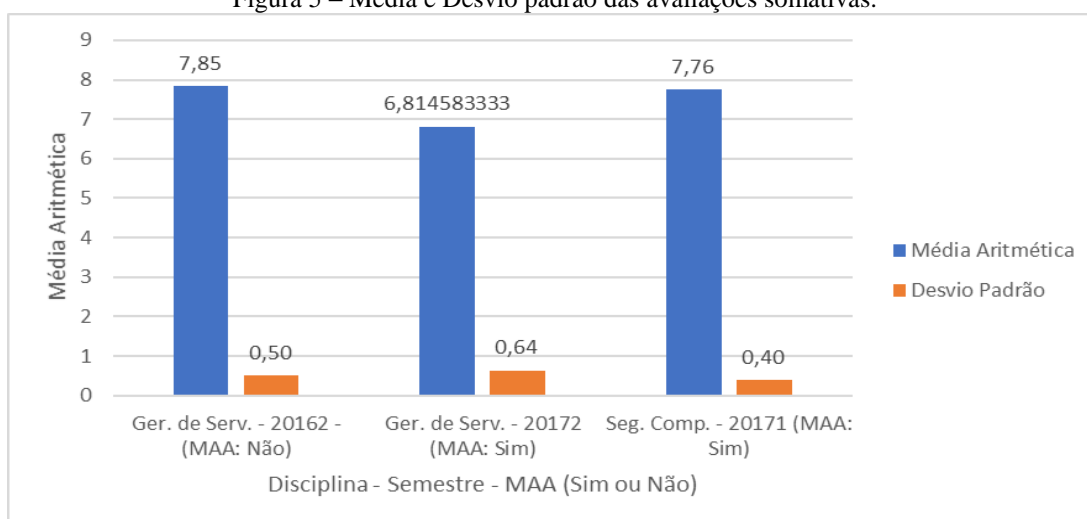
Um outro *feedback* relata que: "Primeiro, adquira um conhecimento e implemente-o sem ter o caminho que normalmente é dado pela própria classe. No final, o resultado foi satisfatório com a apresentação". Diante desse *feedback*, fica interessante uma abordagem de que no início, não se sabia muito bem onde se queria chegar, ou seja, faz-se necessário uma reflexão se a montagem do cenário continha as informações necessárias ao desempenho das atividades.

Este, tratando já de um *feedback* mais completo, que permite ao professor entender a metodologia sob a ótica do estudante, que por vezes entende a necessidade, porém com um primeiro contato: "Os desafios propunham a interação entre a equipe, o modelo utilizado para apresentar os resultados alcançados. O comprometimento do professor em manter o método que está em processo de transição e ainda sofre muita resistência, sendo o perfil dos estudantes que estudam à noite, os que buscam o conforto de sentar e ouvir".

E ainda, *feedbacks* mais diretos como: "Durante as atividades eu não vi progresso, não sabia como chegar a uma solução (sei que faz parte da metodologia), muito menos se estava no caminho certo.", diante desse tipo de *feedback*, o professor deve ser capaz de conduzir o estudante para a resolução, ele por si só deve chegar a uma posição de solução.

Os métodos de avaliação utilizados nas disciplinas, foram as apresentações das soluções dos problemas em formatos variados. Buscando-se a avaliação formativa desse estudante, ou seja, privilegiou-se uma formação de competências e de habilidades para o desempenho de atividades. Porém, como uma regra da instituição aplicou-se também avaliações somativas no decorrer das disciplinas. E apesar de não se ter adotado uma abordagem tradicional de ensino, o resultado durante as avaliações somativas foram bastante satisfatórios. A média para as disciplinas é apresentado na Figura 5, pode-se observar as médias aritméticas e o desvio padrão para as disciplinas.

Figura 5 – Média e Desvio padrão das avaliações somativas.



Compara-se ainda, para a disciplina de Gerenciamento de Servidores, o resultado final da disciplina aplicado no método tradicional, em 2016/2 em relação aos dados coletados em 2017/2. Pode-se observar que quando se compara esses semestres houve um decréscimo de 14% na média aritmética, porém, esse resultado pode estar ligado a diversos motivos, não somente a aplicação das MAA. Para a disciplina de Segurança Computacional, a mesma foi aplicada com MAA apenas um semestre, não possuindo dados comparativos. Porém, o resultado torna-se interessante, pois foi a primeira disciplina aplicada com MMA em 100% de suas atividades na Faculdade SATC.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir que a metodologia usada no andamento das disciplinas tanto o ABP combinado a Sala de Aula Invertida permitiu alcançar os objetivos de aprendizado. As competências que são extremamente importantes nos dias de hoje permitiram aos estudantes

dar maior importância ao progresso da disciplina. Habilidades como trabalho em equipe, diminuição do constrangimento na apresentação, tarefa de pesquisa e pensamento crítico foram alcançados.

Além disso, permitiu-se alcançar algo extremamente importante no ensino das Engenharias, ensinar o estudante a resolver problemas, sem ao invés disso, apresentar apenas os conceitos. Foi possível desenvolver a capacidade de busca da solução pelo próprio estudante, buscando sempre os objetivos de aprendizagem. Dessa maneira, as MAA por meio da implementação dos métodos de Aprendizagem Baseada em Problemas e Sala de Aula Invertida apresentam uma metodologia passível para ensinar o estudante para a vida, e não somente para tirar boas notas.

Agradecimentos

Agradecemos a Faculdade SATC por ter apoiado a iniciativa de termos implementado as MAA no âmbito do curso de Engenharia da Computação. E ainda, por ter acreditado no projeto de implementação de duas disciplinas de maneira completa em MAA. Sem esse apoio não teria sido possível alcançar os objetivos do mesmo.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Ulisses F.; SASTRE, Genoveva (Org.). **Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino Superior**. 3ª edição, São Paulo: Summus, 2016.

BELHOT, Renato Vairo. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, **Escola de Engenharia de São Carlos. Reflexões e propostas sobre o "ensinar engenharia" para o século XXI**. 1997.123p. Tese (Livre Docência)

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**. Tradução e revisão técnica Ronaldo Sérgio de Biasi. - [Reimpr.]. - Rio de Janeiro : LTC, 2013.

COLENCI, Ana Teresa. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, **Escola de Engenharia de São Carlos. O ensino de engenharia como uma atividade de serviços: a exigência de atuação em novos patamares de qualidade acadêmica**, 2000. 141p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)

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.

MAZUR, Eric. **Peer Instruction: A Revolução da Aprendizagem Ativa**. Porto Alegre: Penso, 2015.

MORAN, José. **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. **ABP: Aprendizagem Baseada em Problemas: Ferramenta de Apoio ao Docente no Processo de Ensino E Aprendizagem**. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

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, v. , n. 29, p.67-79, jan. 2014.

RIBEIRO, Bruno Calafatti Dutra. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, **Escola de Engenharia de Lorena. O método de ensino Problem Based Learning e suas aplicações no curso de engenharia bioquímica da escola de engenharia de Lorena**, 2016. Monografia.

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

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.

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 .

PBL APPLIED TO COMPUTER ENGINEERING EDUCATION: A PRACTICAL PROPOSAL IN SERVER MANAGEMENT AND COMPUTER SECURITY DISCIPLINES

Abstract: *This study aims to demonstrate the implementation of Active Learning Methodologies to the teaching of Computer Engineering. It seeks from the experience performed, demonstrate the methods applied, as well as the application format. The approach to course subjects was adopted in line with Problem Based Learning (PBL) and with the Flipped Classroom. The experience occurred with Server Management, discipline of 8th semester, and for Computational Security, discipline of 9th semester of the Computer Engineering course at SATC College. Using support tools such as Moodle, Microsoft Office 365 and Microsoft Office Mix, the experience has shown extremely enriching results for the performance of activities and the conduct of teaching activities. The study is based on the methodology presented, as well as feedback from the academics regarding the follow-up and the approach used in discipline.*

Key-words: PBL. Flipped Classroom. Engineering Learn. Active Methodology.