

ESCOLA PILOTO DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO: HISTÓRICO, DESEMPENHO E INFLUÊNCIA – UM ESTUDO DE CASO

*Vitória Beatriz Pellizzari – pellizzarivitoria@gmail.com
Graduanda em Engenharia de Petróleo, Universidade Federal do Ceará
Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Química, Campus do Pici
Fortaleza - Ceará*

*Pablo Fernandes Marques – pablofermarques22@gmail.com
Graduando em Engenharia de Petróleo, Universidade Federal do Ceará
Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Química, Campus do Pici
Fortaleza - Ceará*

*Nairton Tavares de Luna – nairton@live.com
Graduando em Engenharia de Petróleo, Universidade Federal do Ceará
Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Química, Campus do Pici
Fortaleza – Ceará*

*Luis Glauber Rodrigues – Glauber.rodrigues@ufc.br
Professor de Engenharia de Petróleo, Universidade Federal do Ceará
Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Química, Campus do Pici
Fortaleza - Ceará*

Resumo: As Escolas Piloto (EP), formadas por alunos e professores de universidades brasileiras, são projetos de extensão que trazem o conhecimento ainda não disponível nos currículos de cursos das instituições de Ensino Superior do país. O modelo de projeto, criado em 2012 na UFPR (Universidade Federal do Paraná), trouxe inspiração para muitas outras universidades brasileiras. Motivadas pelo sucesso da EP de Engenharia Química da UFPR, várias outras universidades passaram a desenvolver projetos similares. Focadas em metodologias ativas de aprendizagem, as EPs auxiliam tanto na aprendizagem de conteúdos dos alunos que participam do projeto quanto na aprendizagem dos alunos que assistem aos cursos que são ministrados, trazendo também a democratização do ensino à comunidade externa. A utilização das Escolas Piloto se apresenta então como uma ferramenta de auxílio no aprendizado dos diversos conteúdos inerentes à graduação em Engenharia de Petróleo e na exponencial atualização sobre novos assuntos e sobre novas tecnologias criadas para a exploração e produção de óleo e gás no mundo. Analisa-se, então, um estudo de caso bem-sucedido, realizado pela Escola Piloto de Engenharia de Petróleo da Universidade Federal do Ceará, de aplicação de metodologias ativas de aprendizagem – “sala de aula invertida”, sistema de recompensas, conteúdo digital - durante a realização do minicurso introdutório “Métodos para Análise de Comportamento Histórico de Reservatórios de Hidrocarbonetos: Declínio Temporal”, demonstrando a eficiência desses métodos para o ensino de Engenharia de Petróleo na Universidade.

Palavras-chave: Escola Piloto. Engenharia de Petróleo. Metodologias ativas de aprendizagem. Sala de aula invertida. Universidade Federal do Ceará.

Abstract: The Pilot Schools (PS), formed by students and professors of Brazilian universities, are extension projects that bring the knowledge not yet available in curricula of courses of the

institutions of Higher Education of the country. The project model, created in 2012 at UFPR (Federal University of Paraná), has brought inspiration to many other Brazilian universities. Motivated by the success of the PS of Chemical Engineering of UFPR, several other universities started to develop similar projects. Focused on active learning methodologies, PSs help both learning the content of the students participating in the project and the learning of the students who attend the courses that are taught, also bringing the democratization of teaching to the external community. The use of the Pilot Schools is then a tool to aid in the learning of the various contents inherent to the graduation in Petroleum Engineering and the exponential update on new subjects and on new technologies created for the exploration and production of oil and gas in the world. A successful case study, conducted by the Pilot School of Petroleum Engineering of the Federal University of Ceará, is based on the application of active learning methodologies - "inverted classroom", rewards system, digital content - during the introductory mini-course "Methods for Analysis of Historical Behavior of Hydrocarbon Reservoirs: Temporal Decline", demonstrating the efficiency of these methods for the teaching of Petroleum Engineering at the University.

Keywords: Pilot School. Petroleum Engineering. Active Learning Methodologies. Inverted Classroom. Federal University of Ceará.

1 INTRODUÇÃO

As Escolas Piloto (EP), formadas por alunos e professores de universidades brasileiras, são projetos de extensão que trazem o conhecimento ainda não disponível nos currículos de cursos das instituições de Ensino Superior do país. O modelo de projeto, criado em 2012 na UFPR (Universidade Federal do Paraná), trouxe inspiração para várias outras universidades brasileiras, sendo um dos projetos que mais se expandem pelas instituições atualmente. Motivadas pelo sucesso da EP de Engenharia Química da UFPR, várias outras universidades passaram a desenvolver projetos similares. Propondo a indissociabilidade Ensino-Pesquisa-Extensão, as EPs tanto auxiliam na formação dos alunos, com cursos que contemplem temas ainda não estudados nas universidades, quanto na democratização do ensino à comunidade externa. A utilização das Escolas Piloto se apresenta então como uma ferramenta de auxílio no aprendizado dos diversos conteúdos inerentes à graduação em Engenharia de Petróleo e na exponencial atualização sobre novos assuntos e sobre novas tecnologias criadas para a exploração e produção de óleo e gás no mundo.

1.1 As Escolas Piloto como Projetos de Extensão

Criada por Éverton Simões Van-Dal – na época graduando em Engenharia Química – e pelo professor Alberto Tadeu Martins Cardoso em março de 2012, a Escola Piloto de Engenharia Química da Universidade Federal do Paraná (EPEQ-UFPR) foi a primeira Escola Piloto de graduação do Brasil e do mundo. Recém retornado de um intercâmbio na França, onde fez estágio, sentiu a necessidade de compartilhar o conhecimento adquirido e, inspirado na Escola Piloto da COPPE – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade do Rio de Janeiro (UFRJ), em que professores ofertam cursos sobre assuntos que não são contemplados no currículo da universidade carioca.

Uma Escola Piloto é composta por uma equipe de alunos e um professor orientador e tem como objetivo o desenvolvimento humano e técnico dos estudantes. Para isso, um determinado tema técnico – não abordado na grade curricular – é estudado com profundidade pelos participantes e, depois, transmitido aos alunos interessados na forma de cursos. Outros temas, como o uso de ferramentas (básicas e específicas), também podem ser trabalhados.

Os cursos duram geralmente um semestre (06 meses) e são ministrados pelos próprios alunos participantes da Escola Piloto. Assim, como dito pela Escola Piloto de Engenharia Química da UFPR (2018), o(s) integrante(s) da equipe desenvolve(m), além do conhecimento da determinada área técnica do tema a ser ministrado no curso, algumas habilidades imprescindíveis para o mercado de trabalho e para a vida pessoal, como aprendizado de conteúdos técnicos importantes para a formação do aluno, didática, habilidade de falar em público, organização de ideias para criação de material didático, desenvolvimento de habilidades empreendedoras, dentre outros.

Além das habilidades desenvolvidas pelos estudantes em todas as fases de implantação do curso em questão, é evidente que os respectivos cursos (nesse caso, as diversas engenharias) da instituição de Ensino Superior também são favorecidos. O trabalho desempenhado pelas Escolas Piloto ajuda a melhorar as grades curriculares possivelmente defasadas. Esse é o caso geral das grades curriculares de Engenharia de Petróleo pelo mundo, devido ao fato de que novas informações são divulgadas e novas tecnologias são descobertas quase constantemente. Além disso, atualiza o discente da universidade sobre as últimas tecnologias empregadas, cria mais um Projeto de Extensão (com possibilidade de fornecimento de bolsas), desenvolve conteúdo atribuído à instituição (artigos, apostilas, eventos, dentre outros) e aumenta a possibilidade de melhora nas notas gerais dos cursos perante o MEC.

A comunidade local também é beneficiada pelos trabalhos das EPs. Ferramentas utilizadas em diversas áreas, seja no segmento profissional ou no segmento pessoal, como as ferramentas do Pacote Office (*Word, Excel, PowerPoint, MSPROJECT* e outros) e as do Pacote Adobe (*Illustrator, Photoshop*) também são trabalhadas nas Escolas. Ademais, também são desenvolvidas as chamadas *soft skills*, que são habilidades como oratória, trabalho em equipe, resolução de problemas e gestão de tempo. Isso desenvolve a capacidade da comunidade local e melhora as chances no mercado de trabalho, tanto para o lado empreendedor, quanto para desenvolvimento de currículo e participação de excelência em processos seletivos e entrevistas.

De acordo com o Conselho Nacional das Escolas Piloto (CONEP), devido ao grande sucesso da EPEQ-UFPR (25 cursos criados, 10 cursos ministrados, aproximadamente 1300 pessoas impactadas diretamente, 10 eventos ministrados e 1200 páginas de apostilas de conteúdo técnico criado e publicado), diversas outras universidades brasileiras acataram o projeto, somando hoje 7 Escolas Piloto espalhadas pelo Brasil, sendo divididas em: Escolas Piloto de cursos específicos, como é o caso das EPEQs; e Escolas Piloto que abrangem vários cursos, como é o caso das EPEs (Escolas Piloto de Engenharia) e das EPiCs (Escolas Piloto de Computação).

“Não há um modelo pronto de Escola Piloto”, cada universidade adequa o projeto à sua realidade, de acordo com a Superintendência de Comunicação Social da UFPR (2017). Normalmente, um grupo de 15 alunos, coordenados pelo professor orientador – que os guia sobre o tema que deveria ser ministrado – prepara e ministra aulas semanalmente para o próprio grupo, sobre um tema inovador ou sobre alguma ferramenta. Logo após, produzem-se materiais didáticos (apostilas) e compartilha-se esse conhecimento adquirido com outros alunos de graduações, para a comunidade externa e até para empresas.

1.2 A Escola Piloto para o curso de Engenharia de Petróleo

Sabe-se que, no curso de Bacharel em Engenharia de Petróleo, diversas ferramentas específicas são utilizadas nas várias áreas de aplicabilidade na exploração e produção de óleo e gás: *upstream, midstream e downstream*, desde a geofísica aplicada a reservatórios à projetos de poço e produção, trabalha-se com diversos softwares computacionais, como *Imex* e *Builder 2015*, da *Computer Modelling Group*, *tNavigator*, da *Petrosys*, e *iFLO*, da *Fanchi Enterprises*, para simulação e modelagem de reservatórios; *Schlumberger iHandbook*, para perfuração e

construção de poços, *Schlumberger Petrel E&P Software e Guru*, para trabalhar a multidisciplinariedade em projetos de exploração e produção de óleo e gás, dentre outros. Além disso, novas tecnologias e novas informações são descobertas e publicadas dia após dia, fato que se torna indiscutível a partir de uma breve análise das constantes publicações em revistas internacionalmente conhecidas, como as publicadas pela *Society of Petroleum Engineers (SPE): Journal of Petroleum Technology (JPT)*, *The Way Ahead*, *Oil and Gas Facilities* e as próprias publicações em compilados científicos como o *OnePetro* e o *SPE Journal*.

Outras tecnologias que são novas e pouco estudadas são os novos métodos de recuperação avançada, como os *low-energy*, fluxo multifásico, estimulação ácida e biopolímeros como fluido de injeção. Além disso, os avanços nas áreas de Inteligência Artificial aplicada à indústria, nas técnicas de análise de decisão, nos fatores ambientais que envolvem a exploração e produção de óleo e gás, nos processos de recuperação de óleo melhorada (como *waterflooding* e *polymer flooding*), e na melhoria de conformidade do reservatório não são suficientemente exploradas nas disciplinas das grades curriculares das graduações em Engenharia de Petróleo, provando mais uma vez a necessidade do ensino desse tipo de conhecimento.

2 A ESCOLA PILOTO DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Devido ao grande sucesso da EPEQ UFPR (25 cursos criados, 10 cursos ministrados, aproximadamente 1300 pessoas impactadas diretamente, 10 eventos ministrados e 1200 páginas de apostilas de conteúdo técnico criado e publicado), diversas outras universidades brasileiras acataram o projeto, somando hoje 7 Escolas Piloto espalhadas pelo Brasil, sendo divididas em: Escolas Piloto de cursos específicos, como é o caso das EPEQs; e Escolas Piloto que abrangem vários cursos, como é o caso das EPEs (Escolas Piloto de Engenharia) e das EPiCs (Escolas Piloto de Computação). No caso da Universidade Federal do Ceará (UFC), duas Escolas Piloto funcionam atualmente: a Escola Piloto de Engenharia Química, fundada em 2016, e a Escola Piloto de Engenharia de Petróleo, tema do presente trabalho, descrita a seguir.

Figura 1 – Logotipo da Escola Piloto de Engenharia de Petróleo da UFC



Fonte: elaborado pelos autores.

2.1 História e Funcionamento

Inspirada na Escola Piloto de Engenharia Química da UFC, a equipe fundadora realizou intensas pesquisas sobre o funcionamento das EPs ao redor do Brasil, com entrevistas e análise de documentos. Buscou-se, então, parcerias com alunos e professores para iniciar os trabalhos de estruturação do projeto. Tendo em vista a versatilidade do projeto, três alunos compõem o Núcleo Fundador do projeto Escola Piloto de Engenharia de Petróleo da UFC (EPEP UFC). A tríade iniciou os trabalhos estudando profundamente os documentos e informações repassadas por várias EPs (incluindo a EPEQ UFC) e trabalhando na adaptação do projeto à realidade da UFC - estabelecendo cronogramas e desenvolvendo alguns elementos de identidade visual para

o projeto. Após seis (06) meses de estudos, fundou-se, em abril de 2018, a primeira Escola Piloto de Engenharia de Petróleo do Brasil e do mundo.

Inicialmente é realizada uma pesquisa, com o professor orientador, sobre temas pertinentes importantes na Indústria do Petróleo e em falta na graduação. Os temas são listados e, após uma avaliação interna, é escolhido um tema para ser estudado durante o semestre pelos membros da Escola Piloto. Um livro base, alguns artigos e *cases* serão escolhidos, com o auxílio dos orientadores, para serem utilizados durante o semestre, de modo a guiar o avanço dos estudos. As reuniões entre os membros da EPEP são divididas em duas categorias: aulas expositivas sobre o tema em estudo e reuniões de caráter administrativo. Nas aulas expositivas, um membro ministra um tópico relacionado ao tema em estudo. Cada aula expositiva conta com uma apresentação em multimídia e uma apostila preparada pelo membro ministrante. No final de um período, um curso e seu correspondente material estão prontos, e realiza-se uma revisão minuciosa e um treinamento das apresentações. Assim, os membros da EPEP estarão preparados para ministrarem esse curso aos interessados. Desta maneira, a participação na Escola Piloto não atrapalha as atividades acadêmicas dos seus membros e ainda lhes proporciona o conhecimento e aprofundamento de um tema técnico importante. Nas reuniões administrativas, são discutidos temas relacionados ao funcionamento burocrático da EPEP e desenvolvidos os estudos e pesquisas pertinentes ao tema de forma conjunta, desde tratamento dos dados até simulações. As reuniões administrativas ocorrem durante um dia inteiro de imersão, pelo menos uma vez por semana. Além disso, continuamente serão pesquisados os possíveis futuros temas, acolhendo sugestões de várias fontes (membros, ex-alunos, profissionais, professores).

2.2 Realizações

Ainda durante a fase inicial de estruturação, publicou-se dois (02) artigos científicos sobre as Escolas Piloto: “O sucesso e a influência das Escolas Piloto nas áreas de ensino e extensão das universidades brasileiras e a importância de uma Escola Piloto de Engenharia de Petróleo para as instituições de ensino do Brasil”, apresentado no III CONEPETRO (Congresso Nacional de Engenharia de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis), em agosto de 2018, e “O sucesso e a influência das Escolas Piloto nas áreas de ensino e extensão das universidades brasileiras”, publicado nos anais do III Simpósio Nacional de Empreendedorismo Social Enactus Brasil, que aconteceu durante o maior evento de empreendedorismo social da América Latina: o Evento Nacional Enactus Brasil (ENEB) 2018. Em abril de 2019, a Escola Piloto de Engenharia de Petróleo realizou um minicurso introdutório denominado “Métodos para Análise de Comportamento Histórico de Reservatórios de Hidrocarbonetos: Declínio Temporal”, **tema do Estudo de Caso apresentado a seguir.**

2.3 Estudo de caso: Minicurso Declínio Temporal

Uma das atividades mais importantes na Indústria Petrolífera é avaliar e prever o comportamento de produção de reservatórios de óleo e gás com certo tempo de produção. A partir do conhecimento dos volumes de fluidos contidos no reservatório e de dados de produção, pode-se traçar um plano de desenvolvimento do campo, bem como a previsão do comportamento da produção de óleo e gás, fatores determinantes na análise de viabilidade econômica. Um dos métodos analíticos para fazer previsões de produção é a análise de curvas de declínio. Por tratar-se de um método simples e com poucas restrições, é um dos métodos mais utilizados na indústria de óleo e gás. Assim, é de grande importância para alunos de Engenharia de Petróleo estarem familiarizados com o método e saberem como aplicá-lo. A Escola Piloto de Engenharia de Petróleo da UFC (EPEP), tendo isso em vista, realizou, em 24 de abril de 2019, o minicurso “Métodos para Análise de Comportamento Histórico de

Reservatórios de Hidrocarbonetos: Declínio Temporal” aos alunos do curso de Engenharia de Petróleo da UFC, buscando testar diversas metodologias ativas de aprendizagem durante o processo.

Metodologias ativas de aprendizagem

De acordo com Pinto (2019), a metodologia mais utilizada e praticada nas instituições de ensino ao redor do mundo é caracterizada pela realização de aulas expositivas - em que o aluno acompanha a matéria lecionada -, ministradas por um professor, com aplicação de trabalhos e avaliações. Nesse método, que é conhecido como metodologia passiva de aprendizagem, o docente é o protagonista da educação. Já na metodologia ativa de aprendizagem, que possui como objetivo incentivar que a comunidade acadêmica desenvolva a capacidade de absorção de conteúdos de maneira participativa e autônoma, o aluno é o maior responsável pelo processo de aprendizado.

Por meio de vários estudos feitos na área, ainda de acordo com Pinto (2017), chegou-se à conclusão de que, entre os meios utilizados para adquirir conhecimento, há alguns cujo processo de assimilação ocorre mais facilmente, como diz a teoria de William Glasser. De acordo com essa teoria, os alunos aprendem com até de 95% de eficiência praticando, discutindo com outras pessoas e ensinando, ou seja: utilizando metodologias ativas de aprendizagem.

Dentre essas metodologias, destaca-se a “sala de aula invertida”, que substitui a maioria das aulas expositivas por conteúdos virtuais. Nesse modelo, o aluno tem acesso aos conteúdos on-line, para que o tempo em sala seja otimizado. Isso faz com que ele chegue com um conhecimento prévio e apenas tire dúvidas com os professores e interaja com os colegas para fazer projetos, resolver problemas ou analisar estudos de casos. Isso, em teoria, incentiva o interesse das turmas nas aulas, fazendo com que a classe se torne mais participativa. Já os discentes se beneficiam com um melhor planejamento de aula e com a utilização de recursos variados, como vídeos, imagens e textos nos mais diversos formatos. Assim, é possível melhorar a concentração e dedicação dos alunos também nos encontros presenciais, sem que os professores se desgastem.

3 OBJETIVOS E METODOLOGIA

Com o intuito de testar e averiguar a eficiência da metodologia de “sala de aula invertida” na aplicação de conteúdos teóricos a alunos de Engenharia, a Escola Piloto de Engenharia de Petróleo (EPEP) realizou o Minicurso “Métodos para Análise de Comportamento Histórico de Reservatórios de Hidrocarbonetos: Declínio Temporal”, aberto para alunos de todos os semestres do curso de Engenharia de Petróleo da Universidade Federal do Ceará (UFC) e outros membros da comunidade acadêmica que estivessem interessados, por tratar-se de um método simples, com poucas restrições.

O minicurso, que contou com a participação de 34 alunos, teve duração de 2 (duas) horas, divididas em teoria e prática do método, e foi realizado no Laboratório de Computação do Centro de Tecnologia da UFC, no Campus do Pici. As apostilas, os *slides* de conteúdo e as planilhas com exercícios resolvidos foram enviados para todos os alunos durante a apresentação, para que pudessem acompanhar ao mesmo tempo.

Para analisar a participação em sala de aula, dividiu-se os 34 alunos participantes em 03 (três) grupos: grupo A, que receberia e leria obrigatoriamente o conteúdo teórico antes da realização do minicurso; grupo B, que também receberia o conteúdo teórico previamente, porém sem a obrigatoriedade de lê-lo; e grupo C, que não receberia o conteúdo teórico. Ambos os grupos A e B eram compostos de 05 (cinco) alunos cada.

Após a realização do minicurso, enviou-se um formulário de *feedback*, para que os alunos pudessem avaliar seus entendimentos do conteúdo e a qualidade do material disponibilizado. O formulário foi enviado via *e-mail* e abordou os seguintes parâmetros: semestre de origem do aluno, interação do aluno com a apresentação, entendimento do conteúdo teórico, didática da apresentação, qualidade dos *slides*, qualidade da apostila, possibilidade de participação em outros eventos da EPEP e opiniões sobre o que poderia ser melhorado ou evitado em futuros eventos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

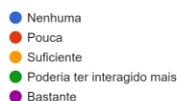
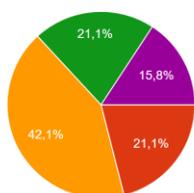
O minicurso contou com a participação de 34 estudantes, sendo a maioria expressiva advindos do 1º semestre do curso de Engenharia de Petróleo, caracterizando 17 estudantes (50%). Houve também a presença de 1 estudante de Engenharia da Computação e 3 estudantes do Ensino Médio. Dos 34 participantes do minicurso, obteve-se 19 respostas ao formulário de *feedback*, caracterizando aproximadamente 56% de retorno. O formulário retornou os seguintes resultados, demonstrados nas Figuras (3) a (6) a seguir:

Figuras 3 e 4 – Interação com a apresentação e entendimento do conteúdo teórico

Como você classificaria sua interação com a apresentação?

19 respostas

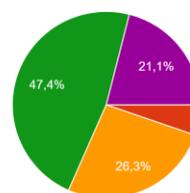
(1)



Como você classificaria seu entendimento do conteúdo teórico?

19 respostas

(2)



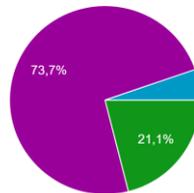
Fonte: elaborado pelos autores.

Figuras 5 e 6 – Classificação da qualidade do material disponibilizado

Como você classificaria os slides?

19 respostas

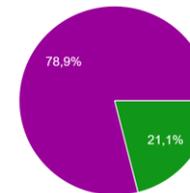
(3)



Como você classificaria a apostila?

19 respostas

(4)



Fonte: elaborado pelos autores.

Dentre os outros parâmetros analisados, 17 pessoas (90%) classificaram a didática dos palestrantes como Ótima ou Boa, e 18 pessoas (95%) participariam de outros eventos da EPEP. Além disso, como visto nos Gráficos de (1) a (4), 11 pessoas (56%) classificaram sua interação com a apresentação como Suficiente ou Bastante, 13 pessoas (68,5%) classificaram o entendimento do conteúdo como Bom ou Excelente, e todos as 19 pessoas que responderam ao formulário (100%) classificaram o material positivamente.

Das 5 pessoas que estavam divididas no grupo A, apenas 4 (80%) leram o conteúdo teórico enviado previamente, mesmo tendo se comprometido a ler. Das 5 pessoas que estavam divididas no grupo B, apenas 2 pessoas (40%) leram o conteúdo previamente. Das pessoas que leram o conteúdo (6 pessoas, grupos A e B), percebeu-se que a maioria (5) entendeu bem o conteúdo repassado e interagiu bem durante a apresentação.

Ainda durante a apresentação, percebeu-se que os alunos não estavam focados o suficiente no que estava sendo ministrado, mostrando-se dispersos e sem muito interesse. Como solução, adotou-se **um sistema de recompensas, com o uso de uma caixa de chocolate**. Para cada pergunta feita ou resposta certa que os alunos dessem, ganhar-se-ia o direito de ganhar um chocolate. Quase que instantaneamente, **todos** os alunos passaram a participar muito mais da apresentação, fazendo perguntas, pensando em respostas e prestando atenção com seriedade, tornando a aula muito mais agradável e divertida para todos. Porém, apesar disso, houve uma dificuldade na parte prática, que seria realizada no *Excel*. Como a maioria dos alunos ainda não havia entrado em contato com o *software*, passou-se muito tempo na realização dos exercícios, prejudicando a finalização da parte teórica.

O uso de recompensas foi replicado na realização do formulário de *feedback*. Mesmo enviando o formulário no mesmo dia da realização do minicurso, apenas 8 pessoas (24%) haviam respondido ao *feedback*. Como solução, deu-se novamente um prazo para preenchimento do formulário, e quem o fizesse estaria concorrendo a uma camiseta. **Em cerca de 30 minutos, o número de respostas passou de 8 para 19, representando um aumento de 73%.**

Dentre os *feedbacks* enviados, que foram extremamente positivos, muitos alunos elogiaram o material disponibilizado, classificando-os como “claros e objetivos”. Além disso, elogiou-se a qualidade e a utilidade da apresentação, com “didática clara e simples”, e classificando o curso como “maravilhoso, incrível, fenomenal” e ressaltando o domínio do conteúdo que cada palestrante tinha. Porém, há de se considerar também as limitações mencionadas pelos alunos, que ressaltaram a necessidade de otimização do tempo durante a realização do minicurso. Também foi sugerido que houvesse um curso prévio de *Excel* antes da realização de cursos que envolvessem o *software*, ou resolução de exercícios à mão.

5 CONCLUSÃO

Diante do exposto, conclui-se que os resultados da aplicação de metodologias ativas de aprendizagem na Engenharia de Petróleo da UFC foram positivos, ajudando no entendimento do conteúdo teórico apresentado pela Escola Piloto. Entende-se que existem algumas limitações quanto aos métodos de “sala de aula invertida”, que obtiveram resultados medianos quanto a participação durante a apresentação e sobre o entendimento do conteúdo repassado. É importante ressaltar, entretanto, que a utilização de um sistema de recompensas foi extremamente favorável tanto ao aprendizado em sala de aula quanto à participação dos alunos no minicurso e no formulário de *feedback*. Finalmente, entende-se que a experiência foi positiva, apesar das limitações apresentadas.

REFERÊNCIAS

CONSELHO NACIONAL DAS ESCOLAS PILOTO (Paraná). *Manual de orientação para a abertura de novas Escolas Piloto*. 2. ed. Curitiba: Conep, 2017.

ESCOLA PILOTO DE ENGENHARIA QUÍMICA DA UFPR. **Sobre.** Disponível em:
<<http://epequfpr.blogspot.com.br/p/sobre.html>>. Acesso em: 20 mar. 2019.

PETROCENTER. **Traditional Decline Curve Analysis.** Disponível em:
<http://www.petrocenter.com/reservoir/DCA_theory.htm>. Acesso em: 09 mar. 2019.

PINTO, Diego de Oliveira. **Entenda a Importância e o Papel das Metodologias Ativas de Aprendizagem.** Disponível em: <<https://blog.lyceum.com.br/metodologias-ativas-de-aprendizagem/>>. Acesso em: 09 mar. 2019.

ROSA, Adalberto José; Carvalho, Renato de Souza. **Previsão de comportamento de reservatórios de petróleo: Métodos analíticos.** Rio de Janeiro: Interciência, 2002.

SUPERINTENDÊNCIA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL DA UFPR (Paraná). Universidade Federal do Paraná. **Escola Piloto de Engenharia.** Disponível em: <<https://www.ufpr.br/portalufpr/noticias/escola-piloto-de-engenharia-quimica-da-ufpr-serve-de-modelo-para-instituicoes-de-varios-estados/>>. Acesso em: 20 mar. 2019.