

CAPACITAÇÃO DE DOCENTES DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS E ENGENHARIAS: METODOLOGIAS ATIVAS EM FOCO

Marianna Cruz Campos Pontarolo – marianna.campos@ufersa.edu.br
Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Departamento de Engenharias
Rua Gamaliel Martins Bezerra
59515-000 – Angicos – Rio Grande do Norte

Natália Veloso Caldas de Vasconcelos – natalia.vasconcelos@ufersa.edu.br
Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Departamento de Engenharias
Rua Gamaliel Martins Bezerra
59515-000 – Angicos – Rio Grande do Norte

Resumo: A evolução no Ensino Superior no Brasil está ocorrendo de forma exponencial nos últimos anos, podendo ser acompanhada através da quantidade de instituições de ensino superior, quantidade de cursos, e número de vagas oferecidas das instituições. Este ponto ressalta um ponto positivo para o mercado de trabalho, que é a oferta de profissionais capacitados, porém em contrapartida a este ponto positivo, o seguinte questionamento é feito: Os profissionais estão saindo dos cursos capacitados como o mercado espera e precisa? Algumas características estão sendo exigidas pelo mercado, características fundamentais para o profissional do século XXI. Características estas que são desenvolvidas através de metodologias ativas de ensino. Diante deste contexto o objetivo deste estudo é apresentar as percepções dos docentes das áreas de ciências, tecnologia e engenharias da Universidade Federal Rural do Semi-Árido | Campus Angicos sobre o uso de metodologias ativas no ensino Superior. Os resultados apresentados evidenciam a importância do uso das metodologias ativas e revela a insuficiência prática em sala de aula, assim como o interesse dos docentes com relação ao tema.

Palavras-chave: Metodologias ativas. Ensino Superior. Docente.

1 INTRODUÇÃO

A Engenharia, segundo Bazzo e Pereira (2008), caracteriza-se pela aplicação de conhecimentos científicos à solução de problemas. Os problemas atuais, diferentemente do passado, devem ser solucionados com embasamento científico, ou seja, estrutura da matéria, modelagens matemáticas são características da nova engenharia. De acordo com historiadores, o termo engenheiro teve seu primeiro uso na Itália, por meio da palavra latina *ingenium*, que significa engenho ou habilidade.

Com o passar dos anos, a quantidade de cursos de engenharia cresceu, assim como a quantidade de vagas ofertadas para o mercado. Em 2007, existiam 1.252 cursos de engenharia no Brasil, disponibilizando 164.277 vagas e formando 26.861 novos engenheiros. Em 2017, passaram a existir 4.478 cursos de engenharia ofertando 724.288 vagas e disponibilizando para o mercado 114.244 novos engenheiros: um aumento de 258% em número de cursos, 340% em número de vagas e 325% no número de concluintes (INEP, 2008, 2018). Apesar do crescimento maior no número de vagas, a quantidade de concluintes não

creceu na mesma proporção. Dados mostram uma evasão de 54,84% dos alunos que duram entre 5,5 anos a 6,5 anos para concluir seu curso de engenharia (CURI et al., 2018).

Por meio destes dados observa-se um dos fatores que impactam nessa quantidade baixa de formados: a evasão. Em pesquisa de Tosta, Fornaciari e Abreu (2017), a evasão dos alunos no curso de engenharia de produção pode estar relacionada com a falta de preparo quanto às disciplinas no nível básico, principalmente às relacionadas com matemática e física. Este fato acaba gerando sucessivas reprovações e trancamentos nas disciplinas das referidas áreas, o que pode ocasionar a evasão (ALMEIDA; GODOY, 2016). Além disso, tem-se as questões de ordem financeira e psicológica dos alunos, como também infraestrutura da instituição.

Nesse contexto de retenção e evasão de alunos no ensino superior, os profissionais formados, apesar do conhecimento técnico, não possuem capacidade de resolução de problemas, boa comunicação verbal e escrita, organização e colaboração. Estas *soft skills* são consideradas muito importantes, porém as organizações encontram dificuldades em recrutar um perfil que agregue estas características (MANPOWERGROUP, 2018).

Estes atributos exigidos pelo mercado estão em sintonia com as características chave do engenheiro presentes no relatório *The Engineer of 2020* (NATIONAL ACADEMY OF ENGINEERING, 2004): prático e analítico; criativo e inovador; comunicativo; informado e habilidoso em negócios e gestão; atitude profissional e positiva; com conhecimento sobre a aplicação adequada de matemática e ciências; líder com capacidade de efetuar mudanças em seus projetos e estratégias; além de dedicado à aprendizagem ao longo da vida.

A melhoria dos indicadores da educação só será possível quando o aluno desenvolver características fundamentais para o profissional do século XXI. Ao passo que se aproximem do conhecimento adquirido, tenham uma aprendizagem significativa, contextualizem com o aprendizado possuído, focando na sua futura profissão e nas futuras tendências existentes. Características estas que podem ser estimuladas e trabalhadas por meio das Metodologias Ativas, tendo em vista o fazer investigativo, com a perspectiva do senso crítico para resolver problemas da humanidade (LACERDA; SANTOS, 2018).

Com base nessa problemática, o presente estudo visa apresentar as percepções dos docentes das áreas de ciências, tecnologias e engenharias da Universidade Federal Rural do Semi-Árido | Campus Angicos sobre o uso de metodologias ativas, assim como realizar análises sobre os *feedbacks*, considerando a experiência vivenciada após duas formações pedagógicas englobando o tema.

2 METODOLOGIAS ATIVAS

O modelo de ensino tradicional é caracterizado por Freire (2011) como bancário, baseado na memorização e reprodução de conteúdos fora de contexto, em que o professor é considerado o sujeito do processo e os alunos são os objetos. Os modelos não tradicionais caracterizam-se pela formação continuada; pesquisa integrada ao ensino e extensão; forte posicionamento do professor enquanto motivador e provocador de questionamentos, expondo a importância daquele conhecimento na prática e que torna o aluno o responsável pelo seu processo de aprendizagem (CASTANHO; CASTANHO, 2001).

A aprendizagem ativa (*active learning*), apesar de não ter uma definição precisa na literatura, envolve algumas características comuns relacionadas à estratégias utilizadas, como: estudantes envolvidos em mais ações do que apenas escutando; menos ênfase é dada à transmissão da informação e sim ao desenvolvimento de habilidades no alunos; o aluno é envolvido por meio de ações que envolvem análise, síntese e avaliação; os alunos são estimulados ao engajamento em atividades como leitura, discussões e escrita; além de um maior foco nas atitudes e valores dos alunos (BONWELL; EISON, 1991).

Nessa metodologia percebe-se a importância de conhecer o perfil acadêmico dos alunos, (competências, potencialidades, limitações) além de suas expectativas de aprendizagem. Assim, alunos e professores podem ser corresponsáveis no processo (CASTANHO; CASTANHO, 2001). De acordo com Santos (2015), espera-se que o conhecimento adquirido tenha mais significado para o aluno com o uso das metodologias ativas, diferentemente de situações em o aluno se posiciona de forma passiva, apenas como ouvinte. Isso devido, a atuação do professor como mediador na construção do conhecimento e facilitador nesse processo.

Em aplicação realizada por Leite, Abdalla Júnior e Hoji (2016), o uso de metodologias ativas gerou ganhos na formação dos alunos, relacionados com maior participação nas aulas e desenvolvimento de habilidades transversais. Os alunos desenvolveram capacidade de serem autônomos, buscando soluções para os problemas e trabalhando em equipe. Características fundamentais não apenas para a vida acadêmica, mas também para a futura vida profissional.

As metodologias ativas apoiam esses objetivos. Qualquer organização pode incorporar esse tipo de metodologia, pois pode ser implantada de forma gradual, devido a variedade de atividades interessantes e fáceis de implementar. Para uma implantação adequada é necessário aliar atividades, tecnologia e espaço físico. Em diversas universidades como *Aalborg University*, *North Carolina State University* e *Massachusetts Institute of Technology* foram realizadas aplicações bem-sucedidas que propiciaram o estímulo ao trabalho em equipe, resolução de problemas, comunicação, colaboração e pensamento crítico. Com isso obteve-se uma maior retenção de alunos e como resultado um maior número de alunos concluintes (HERNÁNDEZ-DE-MENÉNDEZ et al., 2019).

Diversas técnicas fazem parte das metodologias ativas. Estas podem ser incorporadas em uma turma, atividades esporádicas ou até em um curso inteiro (GLEASON et al., 2011). Dentre as diversas metodologias ativas pode-se destacar: *Flipped Classroom/Sala de Aula Invertida* (BOLLELA; CESARETTI, 2017); *Concept Mapping/Mapa Conceitual* (NOVAK; CAÑAS, 2008); *Project-based learning (PjBL)/Aprendizagem baseada em projetos* (RÍOS et al., 2010); *Problem-based learning (PBL)/Aprendizagem baseada em problemas* (RIBEIRO, 2008) e *Team-based learning/Aprendizagem baseada em equipes* (BOLLELA et al., 2014).

Apesar dos resultados positivos esperados, pode-se considerar algumas barreiras ao uso de metodologias ativas como: a impossibilidade de abranger todo o conteúdo no tempo disponível (1); a necessidade de preparação do docente quanto ao uso das metodologias previamente (2); turmas com grande quantidade de alunos podem dificultar o uso das estratégias (3); assim como a falta de materiais, equipamentos, tecnologias ou laboratórios para apoiar a aplicação (4). Uma das grandes barreiras também é a reação dos alunos e dos próprios docentes quanto ao uso dessas metodologias (5): se haverá a participação dos alunos, ou eles não aprenderão o suficiente, se o professor perderá domínio da turma ou se será visto como não ensinando de forma estabelecida/esperada (BONWELL; EISON, 1991).

Em alguns casos, essas técnicas são mal interpretadas por docentes e alunos. Guedes, Pinto e Silva (2016) listaram em sua pesquisa alguns pré-julgamentos (positivos e negativos) realizados em relação ao uso de metodologias ativas:

- **A aprendizagem acontece por meio de vivências do mundo real:** Apesar desta característica positiva, o docente pode não estar preparado para trabalhar com problema/projetos reais em razão da sua atuação com dedicação exclusiva;
- **Professor não dá aulas:** Essa visão relaciona-se a atuação do professor como direcionador da resolução de problemas. Ressalta-se a importância do docente expor os objetivos de aprendizagem desejados com a atividade a ser realizada;
- **Professor tem mais trabalho:** Pode ser uma realidade para os docentes que atuam apenas com aulas expositivas e avaliações pontuais, entretanto, para os docentes que

se utilizam de práticas diversas, há uma diluição das atividades desenvolvidas ao longo do semestre;

- **O aluno tem mais trabalho:** Com o uso das metodologias ativas os alunos são estimulados ao estudo constante, com independência e responsabilidade. Esse protagonismo é considerado benéfico, pelo maior envolvimento e participação;
- **O conteúdo não é todo aprendido:** O professor deve estar atento à elaboração do problema/projeto, quanto aos conteúdos que serão avaliados. Assim, é possível trabalhar com os alunos outras habilidades, além do conteúdo;
- **Alunos desenvolvem habilidades que não seriam conseguidas em outro método:** É possível trabalhar habilidades como *hands-on* (mão na massa), criatividade, pensamento crítico, integração entre disciplinas, entre outras. Então, é importante que o docente estabeleça quais habilidades serão estimuladas em cada atividade;
- **O aluno é responsável pela sua aprendizagem:** De acordo com sua necessidade o aluno deve buscar os conhecimentos e conteúdos necessários para a resolução do problema/projeto apresentado;
- **Alunos aprendem a trabalhar em grupo:** Além de grupos, é possível trabalhar em equipes, ou seja, há comprometimento dos membros dos grupos e estes são cobrados pelos demais membros. Existe a consciência que se um membro não contribuir, o grupo não obterá êxito em suas atividades;
- **Maior proximidade entre alunos e na relação aluno/professor:** Essa característica também é associada ao ensino tradicional, pois considera-se que depende do ambiente estabelecido;
- **Não existem provas:** Reforça-se que as metodologias ativas são uma forma de ensino e não de avaliação. Desse modo, a autonomia é do docente na forma de avaliação de seus alunos;
- **Não é necessária a presença em sala de aula:** A presença em sala é importante, pois desse modo o professor pode tutoriar as equipes e acompanhar a evolução das equipes;
- **O aluno não possui maturidade suficiente para fazer avaliação de seus pares:** Ressalta-se a importância do docente em definir os critérios e um instrumento de avaliação;
- **É difícil realizar a avaliação dos grupos e dos alunos:** Ressalta-se a importância do docente em definir os critérios e um instrumento de avaliação dos grupos;
- **Falta de familiaridade dos alunos com o método:** Esta impressão pode ser amenizada pela atuação do professor/tutor, que direciona o aluno indicando atividades que ele deve realizar, direcionando a forma como eles irão buscar o conhecimento. E expor que o método exige mudança de comportamento, maturidade e organização.

3 FORMAÇÃO PEDAGÓGICA SOBRE METODOLOGIAS ATIVAS NAS ENGENHARIAS

Atualmente, presencia-se a atualização das Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (DCNs de Engenharia). Estas diretrizes são motivadas pelos anseios da comunidade acadêmica, empresas e dos setores representativos desta área profissional, buscando atender de uma melhor forma as demandas futuras por mais e melhores engenheiros. Estas diretrizes estão estruturadas em um processo que garanta autonomia do aluno, com valorização das metodologias ativas e do desenvolvimento de competências em busca de uma formação inovadora e de excelência, capaz de responder aos desafios cotidianos que se tornam cada vez mais complexos (CURI et al., 2018).

Vislumbrando tais mudanças, foi proposto na Universidade Federal Rural do Semi-Árido - Campus Angicos a realização de um curso voltado para metodologias ativas nas Engenharias. O curso foi estruturado buscando alcançar três objetivos: Criar um ambiente de discussão sobre as novas metodologias de ensino-aprendizagem na engenharia; Despertar nos docentes o interesse sobre as metodologias ativas e Discutir sobre a avaliação de programas educacionais. Para isso foi estabelecido um cronograma de 10 encontros semanais com o objetivo de discutir textos previamente definidos e disponibilizados aos docentes. O curso contou com 17 envolvidos com as seguintes formações, vide Quadro 1:

Quadro 1 - Formação dos docentes e áreas de atuação no ensino

| Formação | Disciplinas ministradas |
|-------------------------|---|
| Administração (1) | Administração e empreendedorismo |
| Agronomia (1) | Expressão Gráfica; Hidráulica |
| Ciências Biológicas (1) | Ambiente, energia e sociedade |
| Economista (1) | Engenharia Econômica; Custos; Matemática Financeira |
| Eng. Civil (3) | Materiais de Construção; Resistência dos Materiais; Alvenaria estrutural; Projeto Auxiliado por computador; Geoprocessamento; Poluição Ambiental |
| Eng. de Materiais (2) | Gestão de Resíduos; Saneamento; Ergonomia; Segurança do Trabalho |
| Eng. de Produção (5) | Logística; Gestão de TI; Pesquisa Operacional; Programação de Computadores; Gestão de Projetos; Simulação de sistemas produtivos; Qualidade; Estratégia |
| Eng. Química (1) | Análise Química |
| Física (1) | Ondas e Termodinâmica |
| Pedagogia (1) | Libras; Educação especial e inclusiva |

Os encontros tinham a duração de 1 hora e 30 minutos e seguiam a estrutura de sala de aula invertida em que os textos eram disponibilizados previamente e no encontro havia uma discussão sobre os pontos mais relevantes da metodologia ativa definida, com o momento prático logo em seguida. Nesse momento, era possível verificar as principais dificuldades e dúvidas dos participantes. Os temas discutidos estão detalhados no Quadro 02.

Quadro 2 - Temas discutidos

| | |
|----|--|
| 1 | Novas diretrizes curriculares das engenharias |
| 2 | FishBowl + Sala de Aula Invertida/Flipped Classroom |
| 3 | Team-based learning/Aprendizagem baseada em equipes – TBL |
| 4 | Problem-based learning/Aprendizagem baseada em problemas – PBL |
| 5 | Project-based learning/Aprendizagem baseada em projetos – PjBL |
| 6 | Concept Mapping/Mapa Conceitual |
| 7 | Assessment methods/Tipos de Avaliação e Instrumentos |
| 8 | Desenho Curricular |
| 9 | SPICES Model |
| 10 | Avaliação de Programas Educacionais |

Ao final do processo os professores estavam motivados a utilizar metodologias ativas em suas disciplinas e discutir sobre sua utilização em núcleos docentes estruturantes de cada curso. Um docente comentou um pouco como foi a sua experiência neste primeiro curso:

“O curso me motivou por permitir prospectar novos conhecimentos sobre o processo de ensino-aprendizagem, além de aprender como a relação professor aluno pode ser explorada de tal forma que melhore o processo de desenvolvimento do saber.” Docente X, participante do projeto.

Com a finalização desta formação, no semestre seguinte, os docentes expuseram que gostariam de continuar discutindo sobre metodologias ativas. Então, estruturou-se uma segunda etapa do curso focada no compartilhamento de experiências realizadas com metodologias ativas em disciplinas ou projetos futuros de implantação. Este novo curso durou 6 semanas e contou com a participação de 13 docentes, dos quais 11 estiveram presentes na formação anterior.

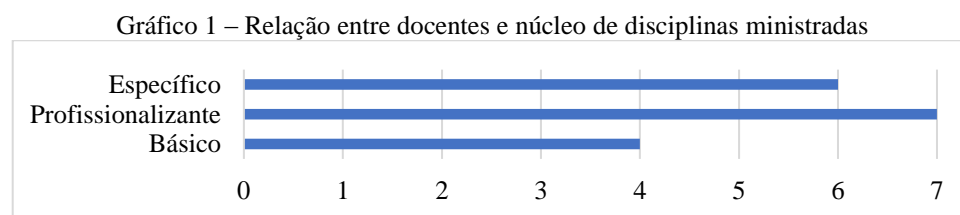
Como resultados pode-se destacar a integração dos docentes do campus, tendo em vista que com a divisão em departamentos, há certo distanciamento entre os professores das disciplinas básicas, em relação aos núcleos específicos e profissionalizantes. Além disso, compartilhamento de experiências e materiais visando a melhoria na elaboração de planos de ensino. Um dos pontos de destaque, é a percepção que as dificuldades encontradas em sala de aula, não são individuais de cada professor, mas sim, se repetem nas vivências de outros professores, o que se torna um ponto em comum para uma discussão mais colaborativa.

Com o objetivo de trazer resultados mais detalhados sobre os cursos realizados foi aplicado um questionário com os docentes participantes, visando verificar as barreiras ao uso de metodologias ativas (BONWELL; EISON, 1991) e a percepção destes quanto aos pré-julgamentos (GUEDES; PINTO; SILVA, 2016). O questionário está estruturado em 18 questões, e ao seu final é possível o docente comentar de forma geral como foi a experiência.

4 RESULTADOS E ANÁLISES DO QUESTIONÁRIO

Dos 17 docentes participantes do projeto, 13 responderam o questionário. A seguir serão apresentadas as análises acerca dos *feedbacks*. A primeira colocação realizada tinha o objetivo de analisar o perfil dos participantes, sendo assim foi questionado qual respectivo núcleo de disciplinas que o docente ministra.

O Gráfico 1 apresenta os resultados. É possível observar que não há uma discrepância significativa entre os docentes, há representação de todos os núcleos de disciplinas, o que é positivo, pois contempla a estrutura curricular de forma global. A diversificação da origem dos docentes enriquece ainda mais a experiência devido as realidades diferentes considerando disciplinas e semestres diferentes (Os docentes poderiam responder mais de 1 opção).



Fonte: Esta pesquisa (2019)

Antes de iniciar de forma profunda nos conceitos e relatos acerca da formação em metodologias ativas era importante identificar qual o conhecimento prévio que este grupo de professores tinha relativo ao assunto: 23% dos docentes não conheciam o tema antes do curso, e os demais já haviam tido algum contato.

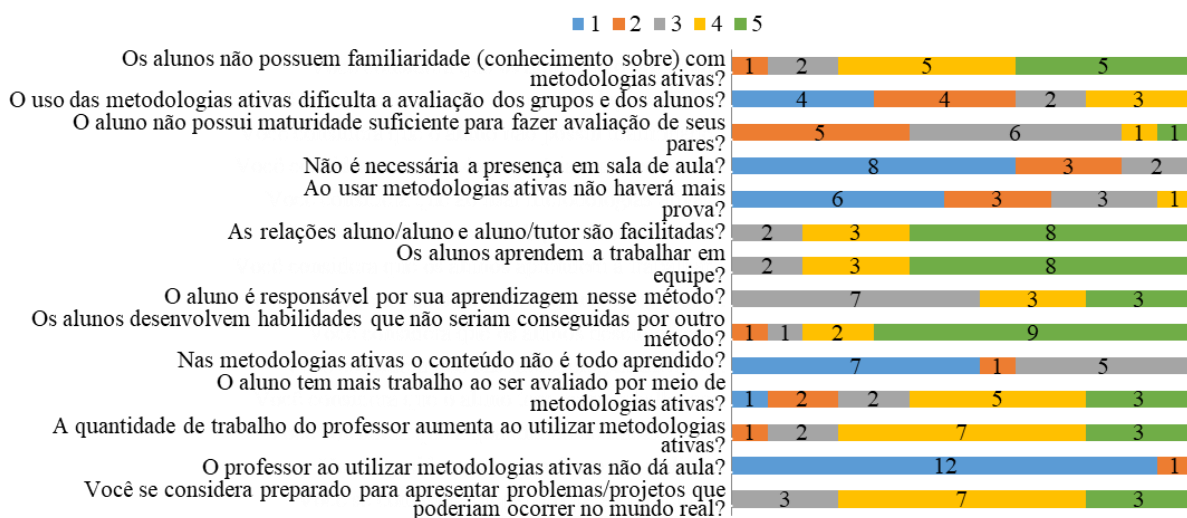
Os docentes foram então questionados no tocante a prática das metodologias ativas no decorrer das disciplinas. Apenas cinco docentes declaram ter utilizado as práticas em sala de aula, sendo estas: simulação de jogos, avaliação colaborativa, sala de aula invertida, aprendizagem baseada em problemas (PBL) e *fishbowl*.

Os participantes foram questionados acerca das dificuldades que poderiam ser encontradas diante da prática das metodologias ativas, os pontos apresentados foram as quatro dificuldades abordadas por Bonwell e Eison (1991). A dificuldade com menor impacto para a

utilização das metodologias ativas foi à necessidade de preparação do docente acerca de metodologias ativas, resultado que evidencia o engajamento por parte dos professores em realizar inovações na metodologia de ensino. Em contrapartida a maior dificuldade apontada pelos participantes do curso foi com relação à infraestrutura a respeito da falta de materiais, equipamentos, tecnologias ou laboratórios para apoiar a aplicação, conjuntura irrefutável principalmente nas instituições federais.

Para concluir o questionário, os docentes avaliaram questões relacionadas a percepções sobre os pré-julgamentos quanto à metodologias ativas (GUEDES; PINTO; SILVA, 2016) através de uma escala de *likert* de cinco pontos, onde 1 corresponde a discordo totalmente e 5 concordo totalmente. De forma mais detalhada, os resultados da avaliação quantitativa estão detalhados no Gráfico 2 (As 13 primeiras questões iniciam com “você considera que”).

Gráfico 2 – Avaliação quantitativa dos docentes



Fonte: Esta pesquisa (2019)

A primeira indagação considerava o conhecimento dos discentes acerca dos conceitos de metodologias ativas, mais de 75% dos respondentes consideram que os discentes não possuem familiaridades com as metodologias ativas de ensino. Com relação ao impacto do uso das metodologias ativas no processo de avaliação dos discentes, 61% discordam parcial ou totalmente acerca do impacto negativo, ou seja, discordam que a utilização das metodologias dificulte o processo de avaliação dos discentes, considerando que os discentes vão apresentar habilidades e competências não desenvolvidas com o uso de metodologias tradicionais, este ponto poderá ser facilitado.

Avaliando a maturidade dos discentes no tocante a avaliação por pares, os docentes apresentaram um comportamento duvidoso, onde 46% optaram pelo ponto médio da escala, revelando uma incerteza quanto a este questionamento, porém 38% discordaram parcialmente, logo de forma geral os docentes consideram que os alunos são maduros suficientes para avaliar seus pares. Este aspecto está bem ligado a maturidade dos alunos, podendo ser relacionada com o semestre do curso que os alunos estão cursando.

Questionados sobre não considerar importante a presença em sala de aula, 84% discordaram parcial ou totalmente. Neste ponto, ressalta-se o crescimento de cursos em formato EAD, assim como a questão do aumento gradativo de aulas à distância em cursos presenciais determinados pelo Ministério da Educação. Sobre a exclusão das provas aliado ao uso das metodologias ativas, aproximadamente 70% discordaram desta postura, ou seja, é possível fazer uso das metodologias ativas e ainda assim utilizar a prova como avaliação.

No tocante as relações interpessoais entre aluno/aluno e aluno/tutor e seus impactos no escopo das metodologias ativas, 78% concordaram que esta relação pode ser melhorada no âmbito das práticas ativas. Com relação ao aprendizado em equipe, aproximadamente 80% dos docentes julgaram que as práticas de metodologias ativas colaboram para o aprendizado do trabalho em equipe.

Quando questionados sobre a responsabilidade do aluno no processo de aprendizagem neste contexto, 53% os docentes apresentaram uma atitude de dúvida, onde as respostas se concentraram no ponto médio da escala, porém os 47% restantes concordaram parcial ou totalmente. Considerando as habilidades que são desenvolvidas e que não seriam conseguidas por métodos tradicionais, 85% concordaram totalmente ou parcialmente, justamente pelas atividades a serem desenvolvidas através das metodologias ativas trabalharem de forma diferente, aplicando estímulos e promovendo *insights* diferentes.

Com relação ao volume de conteúdo aprendido através do uso das metodologias ativas, os docentes em sua maioria discordaram com a afirmação de que o conteúdo não é todo aprendido quando ministrado através das metodologias ativas, e analisando a participação do aluno com relação à dedicação as disciplinas, os docentes em sua maioria concordaram que os alunos tendem a ter mais trabalho, no sentido de dedicação e comprometimento ao processo.

Esta carga de comprometimento e dedicação também é aumentada para os docentes, de acordo com 77% dos respondentes. O uso das metodologias ativas é alguns cenários é interpretada como “preguiça” por arte do professor para ministrar as aulas, os participantes do curso discordaram totalmente desta questão. Finalizando esta etapa do questionário, os docentes em sua maioria consideraram-se aptos para apresentar problemas/projetos reais para alunos.

Este bloco de questões permitiu identificar a percepção dos docentes acerca de temas-chaves no escopo das metodologias ativas e serve como lições aprendidas do curso para trabalhar questões que não estão claras o suficiente e também para traçar o perfil do corpo docente da instituição perante o tema.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo apresentou resultados relevantes frente ao objetivo proposto. As percepções dos docentes acerca das metodologias ativas, considerando barreiras, conhecimento prévio e outras questões, foram bem investigadas de acordo com o diagnóstico proposto pelos autores citados anteriormente.

A experiência do curso foi positiva para os docentes e este ponto foi identificado ao final dos questionários, onde os participantes tinham um espaço disponível para relatar a experiência de forma geral. Os comentários foram positivos no sentido de evidenciar o ganho de conhecimento sobre o assunto através da troca de vivências entre os participantes.

No tocante as limitações vale enfatizar que o curso foi ministrado e direcionado somente aos docentes de cursos específicos, não sendo possível assim generalizar o resultado para os docentes do Campus.

Como recomendações para trabalhos futuros, o acompanhamento dos docentes participantes do projeto e a verificação da utilização das metodologias ativas, assim como seus impactos no resultado dos alunos, com relação ao rendimento acadêmico, pode ser uma boa continuidade deste estudo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. DE; GODOY, E. V. **A evasão nos cursos de engenharia: uma análise a partir**

do COBENGE. XLIV CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA.

Anais...Natal: COBENGE, 2016. Disponível em:

<<http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/3/anais/anais/159848.pdf>>

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. DO V. **Introdução à engenharia:** conceitos, ferramentas e comportamentos. 2. ed. Florianópolis: UFSC, 2008.

BOLLELA, V. R. et al. Aprendizagem baseada em equipes: da teoria à prática. **Revista da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto e do Hospital das Clínicas da FMRP.**

Universidade de São Paulo, v. 47, n. 3, p. 293–300, 2014.

BOLLELA, V. R.; CESARETTI, M. L. R. Sala de aula invertida na educação para as profissões de saúde: conceitos essenciais para a prática. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 14, n. 1, 2017.

BONWELL, C. C.; EISON, J. A. **Active learning:** creating excitement in the classroom. Washington: ASHE-ERIC Higher Education, 1991.

CASTANHO, S.; CASTANHO, M. E. **Temas e textos em metodologia do ensino superior.** Campinas: Papirus, 2001.

CURI, L. R. L. et al. **Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia**, 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

GLEASON, B. L. et al. An Active-Learning Strategies Primer for Achieving Ability-Based Educational Outcomes. **American Journal of Pharmaceutical Education**, v. 75, n. 9, p. 186, nov. 2011.

GUEDES, F. C.; PINTO, J. A.; SILVA, E. M. R. **Demônios das Metodologias Ativas de Aprendizagem Fabiana.** XLIV CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA. **Anais...**Fortaleza: ABENGE, 2016.

HERNÁNDEZ-DE-MENÉNDEZ, M. et al. Active learning in engineering education. A review of fundamentals, best practices and experiences. **International Journal on Interactive Design and Manufacturing**, 2019.

INEP, I. N. D. E. E. P. A. T. **Sinopse Estatística da Educação Superior 2007.** Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/basica-censo-escolar-sinopse-sinopse>>. Acesso em: 11 abr. 2019.

INEP, I. N. D. E. E. P. A. T. **Sinopse Estatística da Educação Superior 2017.** Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/basica-censo-escolar-sinopse-sinopse>>. Acesso em: 11 abr. 2019.

LACERDA, F. C. B.; SANTOS, L. M. DOS. Integralidade na formação do ensino superior: metodologias ativas de aprendizagem. **Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)**, v. 23, n. 3, p. 611–627, 2018.

LEITE, F. N.; ABDALLA JÚNIOR, H.; HOJI, E. S. **Metodologias ativas aplicadas à disciplina de sistemas operacionais**. XLIV CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA. **Anais...**Natal: ABENGE, 2016.

MANPOWERGROUP. **Robots Need Not Apply: Human Solutions for the Skills Revolution** Human Solutions for the Skills Revolution, 2018. Disponível em:
<https://www.manpowergroup.com/wps/wcm/connect/59db87a7-16c6-490d-ae70-1bd7a322c240/Robots_Need_Not_Apply.pdf?MOD=AJPERES%0Ahttps://www.manpowergroup.com/workforce-insights/world-of-work/robots-need-not-apply>

NATIONAL ACADEMY OF ENGINEERING. **The engineer of 2020: Visions of engineering in the new century**. Washington, D.C: National Academies Press, 2004.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A J. Mapas conceituais. **IHMC CmapTools**, p. 1–36, 2008.
RIBEIRO, L. R. DE C. Aprendizagem baseada em problemas (PBL) na educação em engenharia. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 27, n. 2, p. 23–32, 2008.

RÍOS, I. D. L. et al. **Project-based learning in engineering higher education: Two decades of teaching competences in real environments**. Procedia - Social and Behavioral Sciences. **Anais...**2010.

SANTOS, C. A. M. DOS. **O uso de metodologias ativas de aprendizagem a partir de uma perspectiva interdisciplinar**. CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – EDUCERE. **Anais...**Paraná: 2015.

TOSTA, M. DE C. R.; FORNACIARI, J. R.; ABREU, L. C. Por que eles desistem? Análise da evasão no curso de engenharia de produção, UFES, Campus São Mateus. **Revista Produção Online**, v. 17, n. 3, p. 1020, 2017.

TRAINING OF TEACHERS OF SCIENCES, TECHNOLOGIES AND ENGINEERING: ACTIVE LEARNING METHODOLOGIES IN FOCUS

Abstract: *The evolution in Higher Education in Brazil is occurring exponentially in recent years, and can be monitored through the number of institutions of higher education, number of courses, and number of vacancies offered by institutions. This point highlights a positive point for the labor market, which is the supply of trained professionals, but in contrast to this positive point, the following question is asked: Are professionals leaving the courses as the market expects and needs? Some characteristics are being demanded by the market, fundamental characteristics for the professional of the 21st century. These characteristics are developed through active learning methodologies. In view of this context the objective of this study is to present the perceptions of the professors of the areas of science, technology and engineering of the Federal Rural University of the Semi-Arid | Campus Angicos on the use of active learning in Higher Education. The results presented evidence the importance of the use of active learning and reveals the practical insufficiency in the classroom, as well as the teachers' interest in the subject.*

Key-words: *active learning, higher education, professor.*