

Análise do perfil de aprendizagem dos estudantes de um Campus Universitário Tecnológico a partir da aplicação de metodologias ativas

Analysis of the learning profile of students at a Technological University Campus through the application of active methodologies

Vagner Stefanello  <http://orcid.org/0000-0002-6302-6342>

Universidade Federal de Santa Maria – Laboratório de Mobilidade e Logística (LAMOT)
e-mail - vagnerstefanello@gmail.com

Letícia Oestreich  <http://orcid.org/0000-0002-1294-4119>

Universidade Federal de Santa Maria – Laboratório de Mobilidade e Logística (LAMOT)
e-mail - leticia.oestreich@hotmail.com

Carmen Brum Rosa  <http://orcid.org/0000-0002-0173-081X>

Universidade Federal de Santa Maria – Laboratório de Mobilidade e Logística (LAMOT)
e-mail – carmen.b.rosa@ufsm.br

Alejandro Ruiz-Padillo  <http://orcid.org/0000-0001-8313-0916>

Universidade Federal de Santa Maria – Laboratório de Mobilidade e Logística (LAMOT)
e-mail - alejandro.ruiz-padillo@ufsm.br

Resumo

A busca por profissionais capacitados para lidar com situações complexas que exijam a tomada de decisões e trabalho em equipe tem tomado força no mercado de trabalho. Nesse contexto, usar metodologias ativas de ensino pode auxiliar no desenvolvimento dessas habilidades, além de contribuir para o aprendizado de maneira mais dinâmica e direcionada. Assim, o objetivo desse trabalho é identificar os perfis e as preferências de aprendizagem dos estudantes dos cursos de Engenharia e de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Maria – Campus Cachoeira do Sul que frequentaram disciplinas nas quais foram adotadas metodologias ativas. Como resultados, pôde-se comprovar que os estilos e as preferências de aprendizado dos alunos possuem relação com a área de conhecimento dos cursos do Campus, havendo uma predominância de alunos que preferem o aprendizado racional, visual e sequencial. Por outro lado, a identificação dos perfis de preferência de aprendizado existentes mostrou que a combinação das personalidades dos alunos pode ser formada por cinco diferentes grupos. A exploração de cada característica dos grupos mostrou a influência do perfil de aprendizado nas motivações dos alunos para com metodologias ativas com enfoque nos trabalhos em grupo, colaboração e atuação como líderes nos trabalhos. Esses resultados evidenciaram que o sucesso da aplicação de metodologias ativas depende da capacidade de identificação das



habilidades e dificuldades de cada aluno do grupo, como também, da adequação das atividades às preferências e estilos de aprendizagem dos alunos.

Palavras-chave: Aprendizagem baseada em problemas. Ensino de graduação. Perfil dos alunos. Técnicas de Ensino-Aprendizagem.

Abstract

The search for professionals able to deal with complex situations requiring decision making and teamwork has gained strength in the world of work. In this context, using active teaching methodologies can support the development of these skills, and contribute to learning in a more dynamic and targeted way. Thus, the objective of this work is to identify the profiles and learning preferences of Engineering and Architecture and Urbanism students at Federal University of Santa Maria - Cachoeira do Sul Campus, who attended subjects in which active methodologies were adopted. As a result, it was possible to prove that students' learning styles and preferences are related to the knowledge area of the Campus courses, with a predominance of students who prefer rational, visual and sequential learning. On the other hand, the identification of the existing learning preference profiles showed that the combination of students' personalities can be formed by five different groups. Exploring each characteristic of the groups reflected the influence of the learning profile on the students' motivations with respect to active methodologies, focused on group work, collaboration and acting as leaders in the work. These results showed that the success of the application of active methodologies depends on the ability to identify the skills and difficulties of each student in the group, as well as the adequacy of the activities to the students' preferences and learning styles.

Keywords: Problem-based learning. Undergraduate teaching. Students' profile. Teaching-Learning Techniques.

Introdução

Com a crescente demanda do mercado de trabalho por profissionais que saibam lidar com situações que necessitam de uma rápida e eficiente tomada de decisão e que possuam comportamento proativo no desempenho das atividades, é essencial que os novos egressos dos cursos das áreas técnicas estejam adaptados às mudanças tecnológicas e organizacionais (MILLS; TREAGUST, 2003). Para que isso aconteça, além de fortalecer as instituições de ensino, sua infraestrutura e as condições de trabalho dos professores nelas, as metodologias utilizadas precisam não apenas dar atenção aos aprendizados técnicos e teóricos, mas também às habilidades de comunicação e expressão oral dos estudantes em sala de aula (CARVALHO; MCCANDLESS, 2014; BRASIL, 2015a).

De fato, ter habilidades para trabalhar em grupo e resolver problemas, responsabilidade profissional, ética e social, capacidade para se adaptar às situações e disposição para aprendizagem constante são requisitos fundamentais para um formando em Engenharia (ARAÚJO *et al.*, 2016; BOUCHERVILLE; VIANA, 2019). Igualmente, as metodologias de ensino-aprendizagem precisam se adaptar às novas tecnologias da informação, transformando o papel do docente nas instituições de ensino superior, para que ele assuma o caráter inovador para melhor trabalhar os



conhecimentos de sua disciplina, sobretudo nos cursos de Engenharia (BACELAR; RIOS; CARVALHO, 2019).

Por outro lado, Ferreira e Morosini (2019) mencionam que, ao serem expostos a diferentes metodologias de ensino, os alunos resistem em um primeiro momento, mas depois aceitam e passam a gostar da aprendizagem envolvida. Isso pode acontecer devido aos costumes de aprendizagem adquiridos pelos estudantes, sobretudo atuando como meros receptores em aulas expositivas tanto na educação básica como no ensino superior. Essas condições diferentes de aprendizagem refletem nos índices de evasão em cursos de graduação, principalmente nas Engenharias, onde a taxa subiu de 12,4%, em 2010, para 56,4%, em 2015 (BRASIL, 2015b).

Buscando formar estudantes mais qualificados, em 2019, o Conselho Nacional de Educação (CNE) aprovou as novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para cursos de Engenharia no Brasil, oportunizando a formação de futuros profissionais com habilidades de resolver problemas do cotidiano que envolvam todas as áreas do seu ramo de atuação (BACELAR; RIOS; CARVALHO, 2019; BRASIL, 2019; MAGALHÃES; PEREIRA, 2019). Mudanças dessa natureza exigem uma adaptação no processo vigente de ensino-aprendizagem, o qual, conforme Oliveira, Araujo e Veit (2016), está relacionado à alteração na maneira de ensinar. Pesquisas recentes sobre perfis de engenheiros indicam que as habilidades desejáveis desse profissional podem ser desenvolvidas por meio de metodologias ativas de ensino-aprendizagem (AZEVEDO; SCAVARDA-DO-CARMO, 1999; ARAÚJO *et al.*, 2016).

Assim, o uso de metodologias ativas pode incentivar o aluno a buscar alternativas diferentes para a resolução de problemas, melhorando as suas habilidades profissionais. Nessa abordagem, o docente pode direcionar as atividades de uma maneira mais eficaz, compreendendo as diferenças existentes entre estudantes de uma mesma classe através da identificação dos tipos de personalidade e os estilos de aprendizagem dos alunos. Igualmente, o docente pode adaptar as atividades conforme a realidade da turma, o que facilita o processo pedagógico de ensino-aprendizagem e o torna ainda mais rico em conhecimentos (KURI, 2004; BELHOT; FREITAS; DORNELLAS, 2005). Assim, as metodologias ativas fornecem novas oportunidades de ensino e aprendizagem, contribuindo para que os alunos alcancem as competências necessárias e construam novos conhecimentos (BACELAR; RIOS; CARVALHO, 2019; FERREIRA; MOROSINI, 2019).

Desse modo, o objetivo deste trabalho é identificar os perfis de aprendizagem dos estudantes dos cursos de Engenharia e de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Maria – Campus Cachoeira do Sul por meio de uma análise estatística e agrupamento de atributos a partir das opiniões dos alunos sobre suas preferências e estilos de aprendizado. Os resultados obtidos permitem orientar aplicações de metodologias ativas de ensino-aprendizagem, buscando-se obter o melhor desempenho acadêmico dos discentes nas disciplinas e o desenvolvimento de suas habilidades profissionais.

Referencial teórico

As metodologias ativas de ensino-aprendizagem têm como objetivo estimular os alunos a identificarem soluções para os problemas existentes sob diferentes pontos de vista, estimulando o censo crítico e criativo, tornando-o capaz de tomar decisões e mediar problemas associando teoria e prática (HANDY *et al.*, 2002; BARBOSA;



MOURA, 2014). Bacelar, Rios e Carvalho (2019) reforçam que, nessas metodologias, o aluno passa a ser o autor e o principal condutor do seu processo de ensino-aprendizagem, podendo compartilhá-lo com os demais colegas, enquanto que o professor assume o papel de mediador nesse processo.

Como exemplos de estratégias pedagógicas utilizadas em metodologias ativas, pode-se citar, em primeiro lugar, o Arco de Maguerez, que, através de sucessivas etapas busca estimular o aluno a reconhecer o problema, contextualizá-lo e resolvê-lo na prática (COLOMBO; BERBEL, 2007). Por sua vez, a metodologia Mão na Massa (em inglês: *maker, hands on*) consiste na preparação de um ambiente de aprendizado que seja capaz de possibilitar aos estudantes a aplicação na prática dos conteúdos teóricos apresentados pelo professor (AZEVEDO; SCAVARDA-DO-CARMO, 1999). Por outro lado, no conceito de Sala de Aula Invertida (em inglês: *Flipped Classroom*) o protagonismo do aluno assume um papel importante no aprendizado do estudo teórico, que é explorado fora da sala de aula, e em aula presencial são aplicados os conceitos na prática (CARVALHO; MCCANDLESS, 2014).

Adicionalmente, destacam-se as metodologias de Aprendizagem Baseada em Problemas (em inglês: *Problem-Based Learning* - PBL), em Projetos (em inglês: *Project-Based Learning* - também PBL) e em Equipes (em inglês: *Team-Based Learning* - TBL), as quais possuem seu conceito partindo do mesmo princípio. Este refere-se à aprendizagem como base para o desenvolvimento e resolução de tarefas complexas e desafiadoras em um curto espaço de tempo e que simulam situações semelhantes às que serão vivenciadas posteriormente pelos alunos na sua vida profissional (THOMAS, 2000; COLOMBO; BERBEL, 2007; ARAÚJO *et al.*, 2016; OLIVEIRA; ARAUJO; VEIT, 2016).

Para Araújo *et al.* (2016), a estratégia utilizada para acompanhar e avaliar o progresso dos estudantes nas metodologias PBL ocorre por meio de seminários, relatórios, atividades que abrangem conceitos teóricos fundamentais e metodologia aplicada, além de reuniões com um tutor, debates e apresentação formal dos resultados. Assim, se fomenta um ambiente de ensino no qual há um estímulo para o trabalho colaborativo entre estudantes e docentes, aliado à prática e ao desenvolvimento de habilidades comunicativas e sociais com enfoque no aprendizado.

O uso das metodologias PBL em cursos da área da ciência e tecnologia tem sido bastante explorado e as experiências, conforme recolhe a literatura, têm sido satisfatórias, trazendo resultados como: otimização de recursos, maior engajamento na resolução de problemas e maior conhecimento da cultura geral, além dos estudantes se autogerirem em equipes durante as atividades (BACELAR; RIOS; CARVALHO, 2019; MAGALHÃES; PEREIRA, 2019). Igualmente, quando se trabalha com uma novidade, cuja resposta não está tão próxima de ser encontrada, como acontece no ambiente de trabalho, o aluno precisa buscar conhecimentos em várias áreas e integrá-los de forma a organizar todas as informações necessárias para a solução do problema (ARAÚJO *et al.*, 2016).

Conforme reportado por Zamberlan *et al.* (2018) e por Bacelar, Rios e Carvalho (2019), a aplicação de metodologias PBL em cursos de Engenharia no Brasil mostrou um alto grau de satisfação dos acadêmicos em relação à atividade, preferindo a prática PBL adotada na disciplina ao método tradicional de ensino. A inserção das metodologias ativas de ensino-aprendizagem também refletiu positivamente no número de alunos aprovados e reduziu a desistência ao longo do semestre. Igualmente, segundo Araújo *et al.* (2016), as metodologias ativas adequam-se muito bem ao ensino de Engenharia,



pois proporcionam o desenvolvimento de outras habilidades que o engenheiro deve possuir, como capacidade de autoaprendizagem contínua e relacionamento social ético.

O potencial das metodologias ativas de ensino-aprendizagem de aumentar as possibilidades de sucesso do aprendizado pode ser constatado a partir da Pirâmide de Aprendizagem. Segundo Dale (1946), o aluno consegue reter conhecimentos de até 70% quando discute sobre o assunto abordado, 80% quando ele mesmo coloca em prática o explicado e em 95% quando ensina ou explica para outros. Porém, em metodologias voltadas somente a leitura, audição ou observação, o aprendizado do conteúdo é alcançado em no máximo 30%. Por isso, o sucesso do aprendizado com o uso metodologias ativas é atingido somente quando as atividades desenvolvidas pelo professor tiverem participação proativa do aluno.

Para Jung (1981, apud BELHOT; FREITAS; DORNELLAS, 2005), existem variados tipos psicológicos, ou seja, diferentes maneiras pelas quais os indivíduos percebem e assimilam aquilo que foi percebido (processamento). O autor Kolb (1984) define também que os estilos de aprendizagem têm relação direta com a forma escolhida pelos alunos para responder a um estímulo, que podem ser:

- a) experiência Concreta (sentir): ir em busca de situações novas, adaptar-se às mudanças, envolver-se ao máximo em atividades e pautar-se em valores pessoais;
- b) observação Reflexiva (ver): tornar-se um observador objetivo, confiar nos próprios pensamentos e sentimentos para a formação de opiniões e observar cuidadosamente o que acontece desde vários pontos de vista;
- c) conceitualização Abstrata (pensar): organizar as informações recebidas por meio de conceitos, teorias e princípios, analisando as ideias e buscando uma compreensão intelectual do cenário;
- d) experimentação Ativa (fazer): envolver-se diretamente com a situação para realizar testes e trabalhar com o problema real na busca por resultados satisfatórios.

Os autores Keirsey e Bates (1984, apud BELHOT; FREITAS; DORNELLAS, 2005) e Felder e Silverman (1988) discorrem sobre perfis de aprendizagem que, de forma integrada, podem ser caracterizados como:

- a) percepção da informação (Racional / Intuitivo): pessoas racionais (ou sensoriais) aprendem com materiais concretos e são mais práticas e cuidadosas com os detalhes, enquanto pessoas intuitivas aprendem com materiais abstratos, usando-se de teorias e conceitos, e são movidas por desafios, com tendência à inovação;
- b) retenção da informação (Visual / Verbal): indivíduos visuais gostam de figuras, diagramas, gráficos, fluxogramas, filmes e desenhos, já os indivíduos verbais gostam de trabalhar com palavras, sejam elas expressadas por meio de explicações orais ou escritas;
- c) processamento da informação (Ativo / Reflexivo): sujeitos ativos retêm e compreendem informações mais eficientemente por meio de discussões, aplicando conceitos e/ou explicando os mesmos para outros, pois gostam de trabalhar em equipe, enquanto os reflexivos pensam sobre o problema e em como resolvê-lo antes de tentar alguma solução, preferindo trabalhar sozinhos;

- d) organização da informação (Sequencial / Global): pessoas sequenciais preferem caminhos lineares definidos enquanto são guiados pelo processo de aprendizagem, diferente dos estudantes globais, que se sentem confortáveis com conteúdos aleatórios e preferem ter maior liberdade durante o processo de aprendizagem;
- e) fontes de motivação e energia (Extrovertido / Introverso): alunos extrovertidos são sociáveis e gostam da interação com outras pessoas, preferindo trabalhos em grupo e engajando-se bastante no aprendizado. Os alunos introversos concentram-se com maior facilidade, no entanto expressam-se com certo nível de timidez, preferindo atividades individuais.

Ao identificar as preferências e os estilos de aprendizado dos alunos, o ambiente de trabalho é favorecido, visto que equipes formadas por indivíduos com diferentes personalidades estimulam a formação do pensamento crítico, trazendo benefícios no que se refere a habilidades de comunicação e persuasão (HANDY *et al.*, 2002). Da mesma maneira, Oliveira, Araujo e Veit (2016) estipulam que a variedade de personalidades em uma turma é benéfica para alunos mais avançados, pois reforça os conteúdos aprendidos ensinando aos demais, como também auxilia os colegas que possuem dificuldades e estão iniciando sua vida acadêmica. Além disso, metodologias que fomentam o trabalho em conjunto dos docentes e estudantes estimulam a trocar informações e experiências, tanto entre os membros da equipe quanto de forma interdisciplinar (ARAÚJO *et al.*, 2016; MAGALHÃES; PEREIRA, 2019).

Para trabalhos em equipe, a liderança é um aspecto que se mostra fundamental para o processo de ensino e aprendizagem. Para Kumar e Hsiao (2007), líder é aquele indivíduo que possui a aptidão de inspirar e motivar outras pessoas a atingir seus objetivos. Desse modo, uma turma que possua alunos com essa habilidade e competência pode ter resultados melhores, visto que todos estarão constantemente sob influência dessas pessoas. As habilidades e atitudes desenvolvidas durante as pesquisas e os trabalhos em equipe permitem aos estudantes vencer desafios que lhes serão apresentados na vida profissional (ARAÚJO *et al.*, 2016).

Assim, os modelos de estilos de aprendizagem fornecem boas estruturas para o planejamento do ensino levando em conta as preferências e características dominantes dos alunos, e aplicados às metodologias ativas podem melhorar seus resultados. Estas potencialidades se tornam especialmente interessantes no âmbito do ensino atual das Engenharias.

Metodologia

Cenário de estudo

O presente trabalho foi aplicado na Universidade Federal de Santa Maria – Campus Cachoeira do Sul, localizada na região do Vale do Jacuí, estado do Rio Grande do Sul. O polo da universidade é relativamente novo, tendo sido implantado em 2014 e, portanto, com apenas seis anos de atuação na cidade. Atualmente são ofertados cinco cursos da área tecnológica, sendo estes: Arquitetura e Urbanismo, Engenharia Agrícola, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica e Engenharia de Transportes e Logística. O corpo discente atual é formado por quase um milhão de estudantes matriculados regularmente nos cursos, e o corpo docente é majoritariamente formado



por doutores concursados contratados em regime de dedicação exclusiva especificamente para o Campus, em número próximo a 100.

A população do estudo refere-se aos alunos que frequentaram disciplinas tanto básicas como profissionalizantes dos cursos de graduação do campus que tinham como proposta no plano de ensino a aplicação de metodologias ativas de ensino-aprendizagem. A aplicação do estudo ocorreu em 2018, com uma amostra de 142 estudantes.

Obtenção das preferências de aprendizado e perfil dos estudantes

Como forma de captar o perfil dos estudantes e de suas preferências, os mesmos, ao concluírem as disciplinas, foram submetidos a um instrumento de pesquisa no formato de questionário fechado, composto por três seções:

- a) seção I - caracterização do aluno: idade, sexo, curso e carga horária em que está matriculado, se trabalha, se usa o computador, entre outras;
- b) seção II - perfis de aprendizado dos alunos: questões elaboradas com base na escala *Likert* de cinco graus relacionando a concordância entre os perfis identificados na literatura: racional / intuitivo, visual / verbal, ativo / reflexivo, sequencial / global, extrovertido / introvertido;
- c) seção III - características das preferências de aprendizado: conjunto de questões de múltipla escolha relacionadas aos estilos de aprendizado (sentir, ver, pensar, fazer), modos de esclarecimento de dúvidas sobre o conteúdo das disciplinas (como livros, internet, artigos, colegas, monitores e professores) e tamanhos de equipe para trabalhos em grupo. A seção também possuía questões relacionadas a uma escala *Likert* com cinco graus de concordância sobre o uso de estratégias inovadoras, satisfação com relação à forma e conteúdo passado em sala de aula, realização de trabalhos em grupo, atuações como líder e grau de colaboração.

Análise dos dados

O questionário aplicado forneceu um conjunto de dados quantitativos e qualitativos sobre o perfil dos alunos e das suas preferências de aprendizado. A caracterização inicial dos alunos foi avaliada através da estatística descritiva, categoria da estatística que sumariza e descreve um conjunto de dados. Como forma de obter o perfil de preferências de aprendizado dos estudantes aplicou-se o método de Análise de Agrupamentos.

Foi selecionado para o agrupamento o algoritmo no qual a similaridade entre elementos é medida em função das distâncias entre os centroides, denominado *k-means*. Este método é uma heurística de agrupamento não hierárquico que busca minimizar a distância dos elementos a um conjunto de *k* centros dado por $X = \{x_1, x_2, x_3 \dots x_n\}$ de forma iterativa. A distância entre um ponto p_i e um conjunto de *clusters*, dada por $d(p_i, X)$, é definida como sendo a distância do ponto ao centro mais próximo dele.

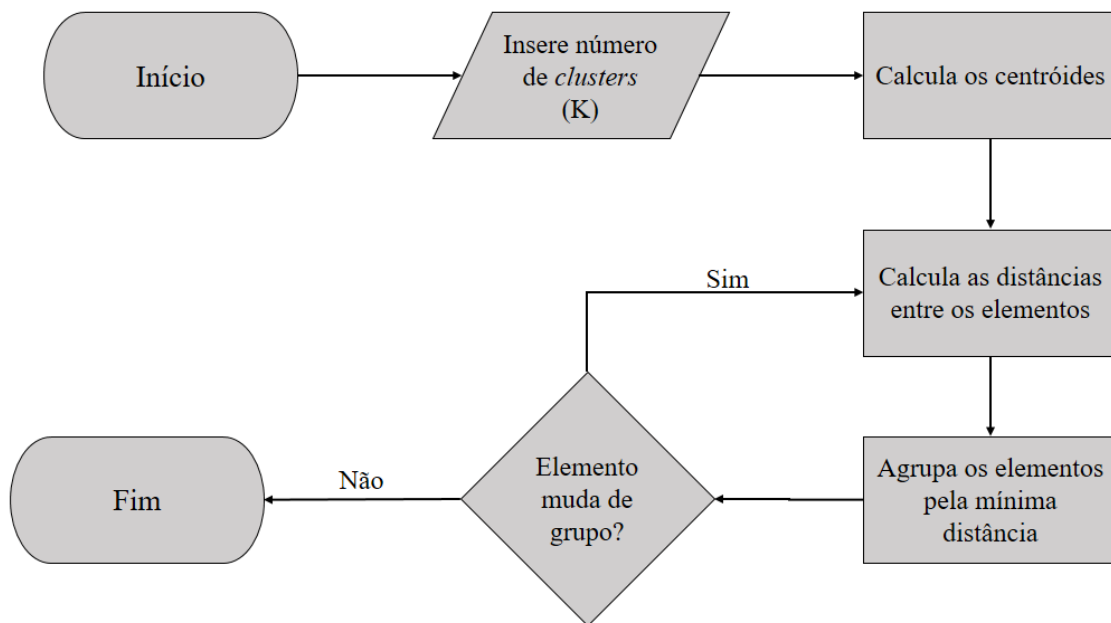
A função a ser minimizada é dada pela equação 1, conforme proposto por Hair *et al.* (2009):

$$d(P, X) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d(p_i, X)^2 \quad (1)$$



A técnica foi aplicada utilizando o *software IBM SPSS Statistics* (versão 2.2), uma ferramenta de análise estatística avançada. O algoritmo utilizado no processamento dos dados no software é representado no fluxograma da Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma do algoritmo *k-means*



Fonte: os autores.

O algoritmo depende de um parâmetro k (k =número de *clusters*) definido de forma *ad hoc* pelo usuário. Considerando uma amostra $n=142$, conforme o número de alunos respondentes, o número de agrupamentos definidos como necessários foi de $k=5$. Como elementos para formação dos *clusters* foram utilizadas as variáveis definidas na segunda seção do questionário.

Resultados

Caracterização dos alunos

Como resultados das características dos alunos, 61% são do sexo masculino e 39% feminino. Esses dados possuem relação com os cursos ofertados no campus, sendo que a maioria dos cursos é de Engenharia e, historicamente, há uma predominância de pessoas do sexo masculino nesses cursos. A distribuição de idade dos alunos mostra que há uma maior concentração de estudantes jovens, sendo que 76% dos alunos possuem até 26 anos.

Com relação à realização de atividades extraclasse (trabalho, estágio, bolsa em laboratório ou projeto), 47,6% dos alunos as realiza, o que representa um número expressivo. Contudo, 93% não realizam atividade de cunho social (ONG, doação, etc.), o que indica pouco engajamento dos estudantes nessas práticas.

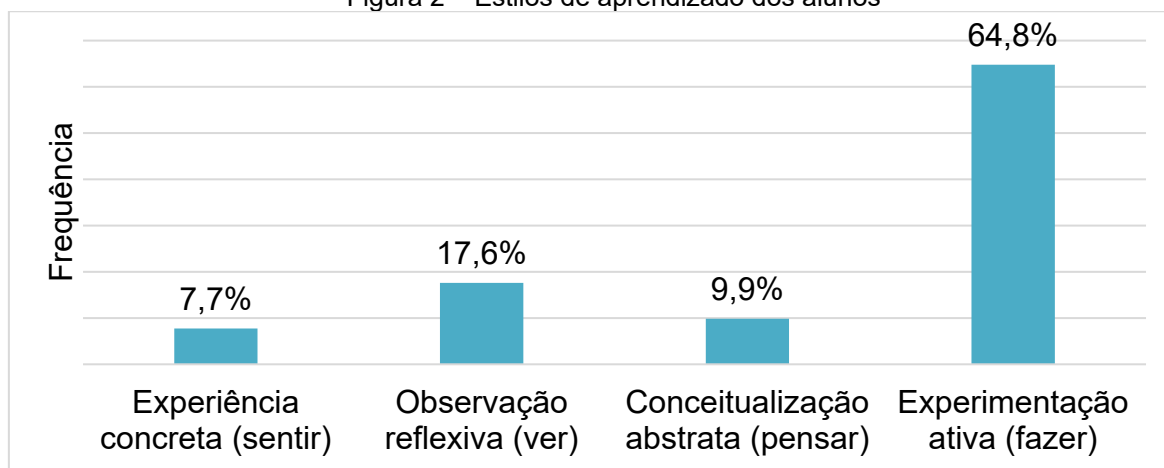
O acesso ao computador em casa é possível para 99% dos entrevistados, além de 64% na universidade e 78% no trabalho. Com relação aos dados do uso semanal do

computador pelos alunos, a maior distribuição observada foi de 24% no uso de 10 horas por semana, o que equivale a aproximadamente 2 horas por dia útil da semana, contudo, há certa distribuição entre as demais horas, sendo que uma porcentagem expressiva (39%) dos alunos utiliza o computador entre 30 a 50 horas ou mais. O domínio do computador com nível médio ao avançado foi observado para 94% dos alunos.

Observando estes resultados, fica evidente que houve uma mudança no perfil dos alunos relacionados ao uso da tecnologia. Hoje, o aluno utiliza mais recursos eletrônicos, o que reflete também nas suas maiores habilidades com o computador. O acesso à internet em vários locais também reflete em uma mudança do estilo tradicional de pesquisas em livros para uma pesquisa mais ampla em diversas fontes *online*, o que possibilita ao aluno encontrar dados e referências que antes se encontravam distantes.

Com relação aos estilos de aprendizado, os alunos em sua maioria, 64%, têm preferência pela experimentação ativa (fazer), conforme pode ser visto na Figura 2. Isso demonstra que o perfil dos cursos possui influência no estilo dos alunos, uma vez que é maior observada a preferência por atividades de fazer em áreas de Engenharias e Ciências Sociais Aplicadas.

Figura 2 – Estilos de aprendizado dos alunos

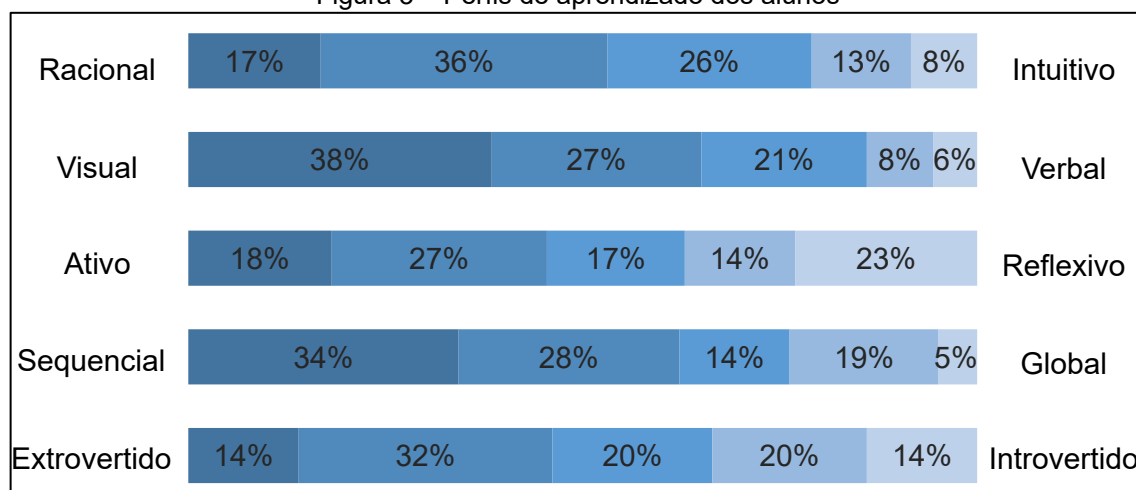


Fonte: os autores.

Os perfis de aprendizado são apresentados na Figura 3. Conforme pode ser visto, os estudantes em sua maioria são mais racionais (53%) do que intuitivos (21%), o que indica que os alunos preferem tomar suas decisões baseadas mais em cálculos e lógicas matemáticas ou estatísticas do que em suas emoções ou percepções sobre o tema. Por outro lado, existe uma proporção maior de estudantes que são visuais (65%) do que verbais (14%), o que demonstra que eles assimilam melhor o conteúdo quando o professor expressa-o na forma escrita através de gráficos, figuras, equações e fluxogramas, fazendo anotações e mapas mentais sobre o tema em estudo.



Figura 3 – Perfis de aprendizado dos alunos



Fonte: os autores.

A preferência pela organização do conteúdo de forma sequencial é vista para 62% dos estudantes, enquanto que apenas 24% preferem de forma global. Nota-se uma preferência por conteúdos apresentados de maneira lógica, linear e gradual que partem de um conceito inicial e expandem-se para as características e conceitos auxiliares, progredindo conforme a complexidade do conteúdo e aumento da dificuldade.

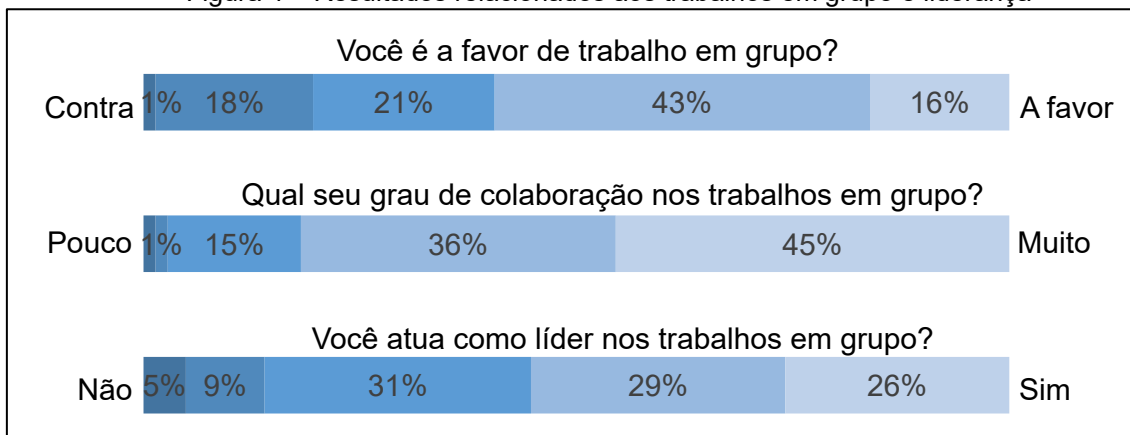
Esses resultados mostram que a área do conhecimento dos cursos analisados também exerce influência nas preferências do aprendizado do aluno. As áreas das Exatas e Ciências Sociais Aplicadas, em sua maioria, exigem que o aluno realize atividades baseadas em raciocínios lógicos e com fundamentação teórica que servem como base para tarefas práticas, distanciando-se de atividades artísticas que expressem suas sensações ou intuições. Os processos de ensino nesses cursos exigem que o aluno faça anotações sobre os métodos e cálculos, e o aprendizado é entendido como uma sequência lógica da complexidade do conteúdo; dessa forma, dificilmente os alunos são submetidos a atividades que podem ser somente verbalizadas sem a necessidade de torná-las abstratas.

Por outro lado, existe um equilíbrio entre os alunos que se declaram ativos (45%) e reflexivos (37%), da mesma forma que 46% se consideram extrovertidos e 34% introvertidos. Esses resultados indicam que os alunos se dividem entre duas personalidades, a primeira refere-se àqueles que gostam de aprender aplicando os conceitos vistos em sala de aula e possuem facilidade em trabalhar em grupo interagindo com os demais; e a segunda àqueles que preferem processar o conteúdo em um ritmo mais calmo e por isso são pouco sociáveis e preferem trabalhar individualmente dentro do seu próprio raciocínio.

Por fim, as questões relacionadas ao trabalho em grupo são vistas na Figura 4, onde 59,4% declararam que são altamente ou moderadamente a favor desse tipo de metodologia e apenas 19,6% são altamente ou moderadamente contra. Portanto, os trabalhos em grupo motivam a maioria dos alunos, além de que 81% deles afirmam colaborar altamente ou moderadamente neles. A atuação como líder nos trabalhos em grupo é característica presente em 55% dos respondentes, frente aos 14% que declaram o contrário. Destaca-se, portanto, a importância de que questões como liderança sejam discutidas nos cursos em análise, pois, como Kumar e Hsiao (2007)

indicam, estimular esse tipo de atitude pode impactar positivamente os estudantes na hora de ingressarem no mercado de trabalho.

Figura 4 – Resultados relacionados aos trabalhos em grupo e liderança



Fonte: os autores

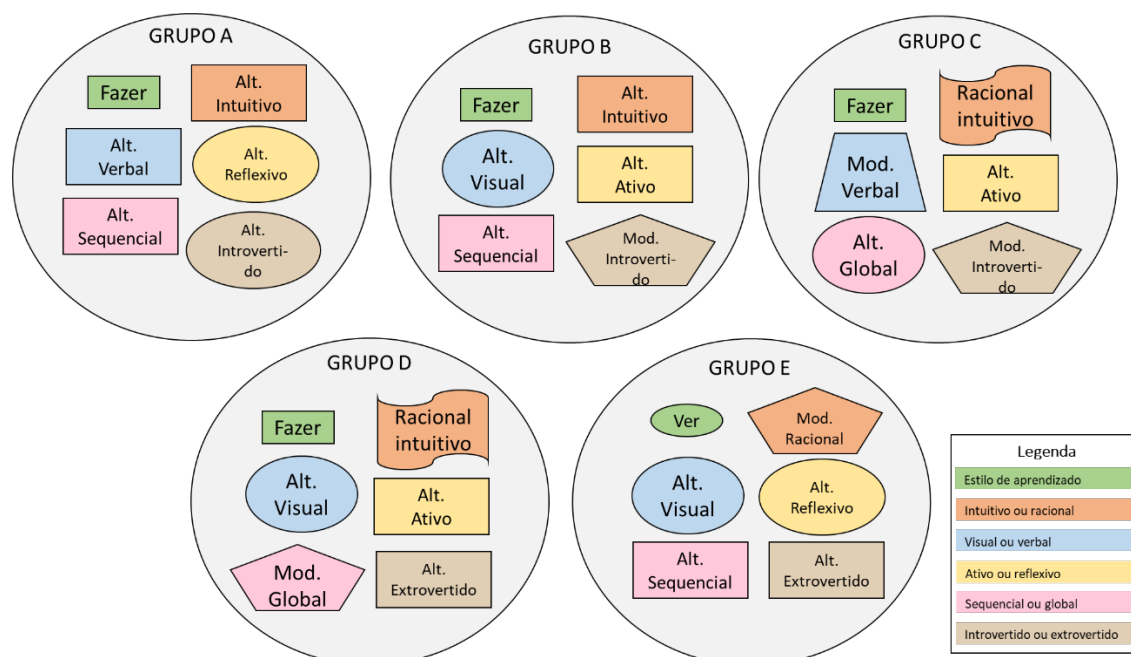
O tamanho ideal de equipe para os trabalhos em grupo para a maioria dos alunos está entre três membros (39,9%) e quatro membros (34,2%), enquanto que uma parcela menor (18,9%) acredita que fazer trabalhos em dupla é o ideal. Grupos muito grandes, com cinco ou mais membros, ou trabalhos individuais parecem não ser atrativos para os alunos.

Perfil das preferências de aprendizado

A análise de agrupamentos foi aplicada ao banco de dados do perfil e preferências dos discentes. Foram utilizadas no total quinze variáveis para a formulação dos grupos conforme aquelas descritas nas seções II e III do questionário de pesquisa. Como resultados, o algoritmo forneceu um conjunto de cinco grupos denominados “A”, “B”, “C”, “D” e “E” que descrevem o perfil de aprendizado e preferências dos estudantes. Os resultados gerais da análise de agrupamento são apresentados na Figura 5.



Figura 5 – Resultado geral da análise de agrupamento



Fonte: os autores.

Analisando os grupos com mais detalhes, os alunos do grupo “A” são fortemente motivados com estratégias de ensino inovadoras, no entanto, declaram que são moderadamente contra os trabalhos em grupo. Esse último pode ser reflexo do seu perfil declarado como altamente introverso e, portanto, preferem observar os conteúdos de seus próprios estados mentais. O estilo reflexivo indica que suas experiências exigem uma análise detalhada sob várias perspectivas. Ao levar as experiências a um nível de reflexividade alta, esses alunos acabam por distanciar seus pensamentos dos demais, preferem trabalhar sozinhos e isso reflete na sua declaração sobre serem moderadamente contra o trabalho em grupo. No entanto, nos trabalhos em grupo em que participam acabam por se colocar fortemente como líderes e colaborar muito no trabalho, indicando que, com base nas suas experiências, a falta de conexão das suas reflexões com os demais alunos e seu estilo introverso prejudicam a comunicação do trabalho em grupo. Dessa forma, esse tipo de aluno atua sobremaneira nos trabalhos em grupo, por este motivo, indica que um grupo ideal é formado por quatro integrantes que se dediquem de forma igualitária. Finalmente, esses alunos declaram que esclarecem as dúvidas com livros, colegas e monitores.

O estilo de aluno que se enquadra no grupo “B”, é o único que discorda de estratégias inovadoras, isso influencia no fato dele ser modernamente contra trabalhos em grupo. Em um primeiro momento, esses resultados sugerem uma contradição de suas opiniões, uma vez o aluno desse perfil se identifica como intuitivo e, portanto, é movido por desafios. No entanto, esse aluno atua como líder e colabora muito nos trabalhos em grupos, esse espírito colaborador pode ser influenciado pelo seu estilo ativo onde o mesmo aprende melhor quando realiza as atividades ou ensina. Assim, deduz-se que o aluno desse grupo não é motivado por metodologias ativas, pois suas experiências com esse tipo de ensino não foram positivas, e uma das razões pode ser porque provavelmente realizam o trabalho sozinho, influenciado pelo seu estilo de aprendizagem declarado como altamente introverso.

Por outro lado, o estilo de aluno apresentado no grupo “C”, aparenta ser o mais positivo perfil de estudante para a aplicação de metodologias ativas e desenvolvimento de trabalhos em grupo, uma vez que se sente fortemente motivado com estratégias de ensino inovadoras e é altamente a favor a trabalhos em grupo, como também, tem forte atuação como líder e colaboração em trabalhos em grupo. A identificação desse aluno como uma mistura entre racional e intuitivo mostra que o aluno, apesar de prático e cuidadoso com os detalhes, é movido por desafios o que vai ao encontro das suas declarações positivas com relação às metodologias ativas. O seu estilo de aprendizado ativo é outro reflexo dessas características, onde o mesmo aprende discutindo, fazendo e ensinando. Esse aluno pode aprender conteúdos sem sequência como mostra seu estilo declarado como global, e o seu estilo declarado como moderadamente introvertido não interfere na sua atuação nos trabalhos em grupo.

O aluno que se identifica com o perfil demonstrado no grupo “D” declara que se sente motivado com estratégias de ensino inovadoras, no entanto, sua motivação é moderada com os trabalhos em grupo, o que reflete na sua declaração de que o tamanho ideal de um grupo é de dois membros, ou seja, uma dupla é suficiente para a atuação em trabalhos. O aluno desse grupo não se vê como líder em trabalhos em grupo, no entanto, colabora muito nos trabalhos que executa. Algo interessante nesse aluno é que ele declara que não esclarece suas dúvidas com monitores e colegas, apenas com professores. Isso pode ter relação com sua declaração como altamente ativo e também altamente extrovertido, o que indica que o mesmo aprende melhor ensinando e suas habilidades de comunicação também facilitam esse processo; o contrário não é necessário, havendo dúvidas o mesmo questiona a autoridade superior.

O grupo “E” é o único entre os demais grupos que descreve seu estilo como experimentação reflexiva (ver), o que vai ao encontro de seu estilo definido como reflexivo. Apesar dele se declarar favorável ao trabalho em grupo, o mesmo assume que colabora pouco nos trabalhos em grupo, e conseqüentemente não atua como líder. Comparando esse grupo com o grupo “A”, percebe-se que ambos possuem estilo reflexivo e aparentam ter dificuldades na atuação de trabalhos em grupo ou estratégias de ensino inovadoras. No primeiro grupo (grupo “A”), a dificuldade em se conectar com as reflexões dos demais colegas associada em seu forte perfil de atuação em grupo faz com que ele desenvolva quase todo o trabalho sozinho. Já no último grupo (grupo “E”) a não conexão com as reflexões dos demais alunos faz com que esse aluno se exclua do trabalho em grupo, não colaborando para o seu desenvolvimento, no entanto, se sente motivado com estratégias de ensino, pois, com base na sua experiência, outros alunos farão o trabalho por ele.

Ao observar os grupos de uma maneira mais geral, percebe-se que a aplicação de metodologias ativas motiva e fortemente motiva quatro dos cinco grupos, esses resultados vão ao encontro do que comentam Zamberlan *et al.* (2018), em que sugerem que os alunos dos cursos de Engenharias se sentem satisfeitos com a aplicação dessas metodologias, e de forma mais aprofundada esse trabalho comprova que essa motivação se inclui no perfil dos estudantes. Com relação ao perfil de estilos e a atuação como líder percebe-se que os dois grupos que se declararam como extrovertidos (grupo “D” e “E”) não atuam como líderes nos trabalhos em grupo. Isso pode ocorrer pois, apesar deles conseguirem se comunicar melhor com os outros, eles mais “fazem” do que “pensam” enquanto que os introvertidos, por não terem



tantas habilidades com comunicação, acabam “pensando” mais e decidindo melhor pelo grupo.

Outra observação é que apenas o grupo “E” se identifica com a experimentação reflexiva (ver) enquanto que os demais grupos descrevem seu estilo de aprendizado como experimentação ativa (fazer). A predominância de estudantes que preferem “fazer” pode estar relacionada com o perfil dos cursos em que se encontram os alunos do cenário de estudo. Por serem em sua maioria estudantes de Engenharia, o aprendizado baseado na resolução de problemas em que é necessário colocar em prática os conceitos previamente obtidos é um exercício comum das disciplinas dos cursos voltados a área das Exatas. Esses resultados demonstram que o uso dessa técnica de aprendizado reflete nas afinidades dos estudantes com esse tipo de experimentação de aprendizado.

Conforme a Figura 5, dos cinco grupos, em três deles os alunos se identificam como altamente ou moderadamente introvertidos, enquanto que os outros dois se identificam como altamente extrovertidos. Esses resultados sugerem que a aplicação de metodologias ativas deve se adequar para responder os estímulos dos alunos das diferentes formas. Por um lado, a predominância de estudantes introvertidos reflete na necessidade de tarefas que exijam que o aluno se concentre e desenvolva as atividades sistematicamente. Já os estudantes mais extrovertidos gostam de desafios e tomadas de decisões mais objetivas e dinâmicas. Sendo assim, as metodologias ativas devem mesclar atividades que estimulem esses sentidos. Além disso, a identificação dos alunos extrovertidos e sua alocação nos grupos pode estimular a competitividade entre as equipes e melhorar a comunicação do grupo.

Finalmente, os agrupamentos forneceram o perfil dos alunos e suas preferências de aprendizado. A formulação desses grupos permitiu identificar a influência do perfil do aluno nas preferências e experiências vivenciadas por ele, mostrando que o desempenho e o sucesso da aplicação das atividades de metodologias ativas dependem do perfil de alunos da turma e o perfil formado na equipe. Os grupos de perfis dos estudantes mostraram que eles possuem personalidades diferentes, e assim os atributos de cada perfil podem ser explorados para que o emprego de metodologias ativas seja satisfatório, bem como sugerem Handy *et al.* (2002) sobre os benefícios de trabalhar com as diferentes personalidades para a formação de grupos, reforçando as habilidades de comunicação e persuasão.

Muitas vezes, os profissionais da educação vivenciaram momentos em que as atividades programadas de acordo com metodologias ativas não foram bem aproveitadas ou o desempenho de alguns alunos ficou aquém do esperado, além de perceber a falta de colaboração de alguns alunos nas equipes formadas. Da mesma forma, também pode haver momentos em que de forma involuntária se estimulou a competitividade entre os alunos, outros em que eles se concentraram nas atividades que deveriam desempenhar. Essas experiências possuem reflexo no perfil dos alunos e do adequado planejamento das atividades propostas pelas metodologias ativas.

Assim, a identificação do perfil dos alunos traz uma reflexão sobre como as metodologias ativas podem ser aplicadas tornando os resultados positivos e satisfatórios para todos os alunos. Adequar as metodologias ativas conforme o perfil de alunos pode tornar a experiência com metodologias mais satisfatória para todos os alunos, permitindo que se envolvam nas atividades de maneira similar e obtenham melhores resultados. Também, estimular o reconhecimento próprio dos alunos sobre seu perfil e preferências de aprendizado e o compartilhamento do seu perfil com os



demais colegas pode instigar a formação de equipes que saibam trabalhar de forma eficaz com as habilidades e dificuldades de cada membro do grupo.

Considerações finais

A compreensão dos estilos de aprendizado de estudantes do ensino superior constitui-se em subsídio importante para o planejamento das aulas e a aplicação de metodologias ativas nas disciplinas, favorecendo um melhor desempenho dos acadêmicos. Nesse contexto, o presente estudo se propôs a identificar os perfis de aprendizagem e as preferências dos estudantes dos cursos de Engenharias e de Arquitetura da Universidade Federal de Santa Maria – Campus Cachoeira do Sul, por meio de uma análise estatística e agrupamento de atributos a partir das opiniões dos alunos.

Os resultados mostraram que o estilo de aprendizado predominante dos alunos é a experimentação ativa (fazer), enquanto que o perfil de preferências de aprendizado é fundamentalmente formado por alunos racionais, visuais e sequenciais, que se dividem proporcionalmente em extrovertidos e introvertidos, como também, entre ativos e reflexivos. Sendo assim, o perfil dos alunos indica que preferem atividades que exigem o estímulo de aprendizado através da execução de atividades que envolvam a tomada de decisões de uma forma sequencial, com apoio de gráficos e equações. Essas características refletem a influência das áreas das Exatas e Ciências Sociais Aplicadas dos respectivos cursos discutidos.

A identificação dos perfis de preferência de aprendizado, obtida através da Análise de Agrupamentos, trouxe uma perspectiva diferente sobre a forma de avaliar as personalidades dos alunos, valorizando não somente o perfil predominante, mas também, as diferentes personalidades existentes nos alunos e como elas se somam para formar os grupos de perfis de preferências de aprendizado. Os resultados mostraram que os alunos podem se enquadrar em cinco grupos de personalidades diferentes. A discussão acerca de cada um dos grupos indica como os perfis de aprendizado e as preferências dos alunos influenciam as motivações com a aplicação de metodologias ativas, desenvolvimento de trabalhos em grupos e atitudes de liderança.

Os resultados obtidos nesse trabalho podem auxiliar no planejamento das disciplinas que objetivam a aplicação de metodologias ativas de ensino-aprendizagem. Acredita-se que a aplicação dessas metodologias, se bem planejadas, pode aumentar a motivação dos alunos reduzindo os índices de evasão em cursos de cunho técnico e científico, como também, proporciona estímulo ao desenvolvimento de habilidades de comunicação, liderança e trabalho em equipe, trazendo um diferencial aos futuros profissionais diante ao mercado de trabalho. Para isso, é fundamental que sejam exploradas as diferentes preferências e estilos de aprendizagem da turma, assim como as personalidades dos alunos que formam as equipes de trabalhos em grupo. O reconhecimento das habilidades e das dificuldades de cada aluno no grupo auxilia no direcionamento da divisão de tarefas que devem ser executadas, favorecendo um desempenho satisfatório para todos os alunos.

Finalmente, como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se que sejam aplicadas análises de estilos e preferências de aprendizado em outras instituições de



ensino, variando também a área de conhecimento dos cursos, assim como em diferentes semestres, de forma a permitir a comparação de resultados sobre a aderência ao emprego de metodologias ativas de ensino-aprendizagem.

Referências

ARAÚJO, W. J.; LOPES, R. P.; OLIVEIRA FILHO, D.; BARROS, P. M. M.; OLIVEIRA, R. A. Aprendizagem por problemas no ensino de Engenharia. **Revista Docência em Ensino Superior**, v. 6, n. 1, p. 57-90, 2016.

AZEVEDO, M.; SCAVARDA-DO-CARMO, L. C. Sequential and Concurrent Teaching : Structuring Hands-On Methodology. **IEEE Transactions On Education**, v. 42, n. 2, p. 103–108, 1999.

BACELAR, F. A.; RIOS, M. F.; CARVALHO, T. M. X. B. Proposta de ensino aprendizagem a ser aplicada em disciplinas de Engenharia Civil na Universidade de Fortaleza. **Educitec**, Manaus, v. 05, n. 10, p. 403-413, 2019.

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. C. **Metodologias ativas de aprendizagem no ensino de Engenharia**. XIII International Conference on Engineering and Technology Education. Guimarães, Portugal, 2014.

BELHOT, R. V.; FREITAS, A. A.; DORNELLAS, D. V. **Benefícios do conhecimento dos estilos de aprendizagem no ensino de Engenharia de Produção**. XXXIII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia – COBENGE, 2005.

BRASIL. Confederação Nacional da Indústria. **Fortalecimento das engenharias**. Mobilização pela Inovação. Brasília: CNI, 2015a.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo da Educação Superior 2015**. Ministério da Educação. Brasília: INEP, 2015b.

BRASIL. Ministério da Educação - MEC. **Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia**. 2019. Conselho Nacional de Educação. Disponível em: http://www.abenge.org.br/file/DCNs%20Engenharias2019_aprovadas%20pelo%20CNE.pdf. Acesso em 24 de maio de 2019.

CARVALHO, H.; MCCANDLESS, M. Implementing the flipped classroom. **Revista Hupe**, Rio de Janeiro, v.13, n. 4, p. 39-45, 2014.

COLOMBO, A. A.; BERBEL, N. A. N. A Metodologia da Problemática com o Arco de Maguerez e sua relação com os saberes de professores. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, v. 28, n. 2, p. 121-145, 2007.

DALE, E. **Audio-visual methods in teaching**. New York: The Dryden Press, 1946.

FELDER, R. M.; SILVERMAN, L. K. Learning and Teaching Styles in Engineering Education. **Journal of Engineering Education**, v. 7, n. 7, p. 674-681, 1988.

FERREIRA, R.; MOROSINI, M. Metodologias ativas: as evidências da formação continuada de docentes no ensino superior. **Revista Docência em Ensino Superior**, Belo Horizonte, v. 9, e002543, 2019.

HAIR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; SANT'ANNA, M. A. G. A. S. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre, 2009.

HANDY, S.; WESTON, L.; SONG, J.; LANE, K. M. D. Education of transportation planning professionals. **Journal of the Transportation Research Board**, v. 1812, p. 151-160, 2002.

KOLB, D. A. **Experiential learning: experience as the source of learning and development**. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, 1984.

KUMAR, S. HSIAO, J. K. **Engineers Learn “Soft Skills the Hard Way”: Planting a Seed of Leadership in Engineering Classes**. Leadership and Management in Engineering, 2007.

KURI, N. P. **Tipos de Personalidade e Estilos de Aprendizagem: Proposições para o Ensino de Engenharia**. Tese (Doutorado). Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 337 p., 2004.

MAGALHÃES, W. A. M.; PEREIRA, A. L. S. O uso da aprendizagem baseada em problemas no ensino técnico: projetos integradores como experiência interdisciplinar. **Educitec**, Manaus, v.5, n. 12, p. 274-287, dez. 2019.

MILLS, J. E.; TREAGUST, D. Engineering Education, is Problem-Based or Project-Based Learning the answer? **Australasian Journal of Engineering Education**, 2003. Disponível em: http://www.aaee.com.au/journal/2003/mills_treagust03.pdf. Acesso em 10 de abril de 2019.

OLIVEIRA, T. E.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. Aprendizagem baseada em equipes (Team-Based Learning): um método ativo para o Ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 33, n. 3, p. 962-986, 2016.

THOMAS, J. W. **A review of research on project-based learning**. The Autodesk Foundation. California: San Rafael, 46 p., 2000.

ZAMBERLAN, J. F.; GUIMARÃES, G. E.; MASUTTI, G. B.; SALAZAR, R. F. DOS S. Practical Based Learning (PBL) for Academic, Technological and Scientific Education in Engineering Courses – Case Study. **International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS)**, v.5, n. 6, p. 131-134 2018.

Recebido: 06/01/20

Aprovado: 05/05/20

Como citar: STEFANELLO, V. et al. Análise do perfil de aprendizagem dos estudantes de um Campus Universitário Tecnológico a partir da aplicação de metodologias ativas. **Revista de Estudos e Pesquisa sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC)**, v. 6, e098320, 2020.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

