

METODOLOGIAS ATIVAS APLICADAS AO ENSINO DA CIÊNCIA DO SOLO EM UM CURSO DE AGRONOMIA: RELATOS DE UMA EXPERIÊNCIA PRÁTICA

ACTIVE METHODOLOGIES APPLIED TO THE TEACHING OF SOIL SCIENCE IN A AGRONOMY COURSE: REPORTS OF A PRACTICAL EXPERIENCE

Carolina Riviera Duarte Maluche Baretta

ORCID 0000-0001-7131-1517

Community University of Chapeco Region,
UNOCHAPECO
Chapeco, Brazil
carolmaluche@unochapeco.edu.br

Thais Antolini Veçozzi

ORCID 0000-0001-5100-2290

Community University of Chapeco Region,
UNOCHAPECO
Chapeco, Brazil
thaisvecozzi@gmail.com

Ivo Dickmann

ORCID 0000-0002-6293-8382

Community University of Chapeco Region,
UNOCHAPECO
Chapeco, Brazil
educador.ivo@unochapeco.edu.br

Resumo. A universidade moderna passa por vários desafios, como a promoção do aprendizado de forma a torná-lo significativo e consistente para uma geração de alunos tecnológicos. Neste aspecto, metodologias ativas de ensino como a Aprendizagem baseada em equipes (TBL) e a Aprendizagem baseada em projetos (PjBL) podem ser utilizadas como ferramentas para a promoção do ensino aplicada aos conteúdos de Ciência do Solo na formação superior de alunos em Agronomia. O presente estudo objetiva relatar a aplicação das metodologias acima mencionadas durante o segundo semestre de 2022 no ensino dos conteúdos de Física do solo de um curso superior de Agronomia de perfil noturno e avaliar os seus resultados através do relatório de desempenho semestral dos alunos. Os procedimentos adotados foram relato de aprendizagem, pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e utilizou-se de um questionário com roteiro semiestruturado para coleta dos dados. Em uma turma de 26 alunos, os resultados mostram que as metodologias ativas propostas se apresentam adequadas em tornar a aula mais atrativa e promover uma melhor aprendizagem, com aumento na média geral da turma nas avaliações realizadas, quando comparadas as avaliações anteriores. As práticas mostraram o desenvolvimento de habilidades múltiplas entre as equipes, com atenção para aspectos como empatia junto ao colega, colaboração, trabalho coletivo e responsabilidade individual. Embora os alunos apontem a falta da aula expositiva tradicional no ensino desses conteúdos como um ponto negativo do planejamento - podendo ser uma característica do perfil noturno da turma, os mesmos elencam as saídas a campo e aulas práticas em laboratório como fundamentais para a solução dos problemas de estudos levantados na PjBL, chamando atenção para o “colocar a mão na massa” ou “aprender fazendo”.

Palavras-chave: aprendizagem baseada em equipes; aprendizagem baseada em projetos; física do solo

Abstract. The modern university faces several challenges, among them, the promotion of learning in order to make it meaningful and consistent for a generation of technological students. In this regard, active teaching methodologies such as Team-Based Learning (TBL) and Project-Based Learning (PjBL) can be used as tools to promote teaching applied to Soil Science content in the higher education of students in Agronomy. The present study aims to report on the application of the above-mentioned methodologies during the second half of 2022 in the teaching of Soil Physics contents in a higher education course in Agronomy with a nocturnal profile; and to evaluate its results through the semester performance report of the students. The procedures adopted were learning report, bibliographic research, documentary research and a questionnaire with a semi-structured script was used for data collection. In a class of 26 students, the results show that the proposed active methodologies are adequate to make the class more attractive and promote better learning, with an increase in the general average of the class in the evaluations carried out, when compared to previous evaluations. The practices showed the



development of multiple skills among the teams, with attention to aspects such as empathy with colleagues, collaboration, collective work and individual responsibility. Although students point to the lack of traditional lectures in teaching these contents as a negative point of planning - which could be a characteristic of the class's night profile, they list field trips and practical classes in the laboratory as fundamental for solving problems of studies surveyed at PjBL, drawing attention to “getting your hands dirty” or “learning by doing”.

Keywords: team-based learning; project-based learning; soil physics

1. INTRODUÇÃO

Na formação dos futuros profissionais da área agrônômica, o solo representa uma das bases fundamentais de saberes, integrando o núcleo de conteúdos profissionais essenciais segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais (Brasil, 2006). Embora a própria história remonte uma séria de contribuições anteriores a formação do conceito pedológico (Espindola, 2018), foi a partir do olhar do geólogo russo Dokuchaev (1879) que formalizou-se a Pedologia como o estudo do solo, e este como o produto da ação do intemperismo sobre o material parental transformado através da interação dos fatores climáticos, do relevo e dos seres vivos, dentro de uma escala de tempo.

Desta forma, a Pedologia estuda vários aspectos relacionados ao solo, sua formação, características e funcionamento, entre eles, processos de transformação de energia e seus fluxos nos diferentes ecossistemas terrestres, naturais ou antropizados, capazes de sustentar a vida e determinar, entre outras coisas, o sucesso dos manejos agrícolas, compondo a chamada Física do solo (Ferreira, 2010; Lepsch, 2021). O conhecimento sobre o solo e sua aptidão é essencial para o desenvolvimento de atividades agrícolas, sendo atualmente um guia para a agricultura sustentável, bem como questões de conservação em cenários de mudanças climáticas em ambientes florestas tropicais, os quais os solos representam elementos-chave para a mitigação das emissões de carbono (Fernandes Filho et al., 2023).

Embora o conjunto de disciplinas que caracterizam a formação em solos pelos cursos de Agronomia e Engenharia Agrônômica abranjam aspectos práticos do manejo aplicados a produção de alimentos, a fundamentação teórica necessária para este conhecimento muitas vezes é vista como massante e pouco atrativa pelos alunos dos cursos de graduação, levando a processos de repetição dos conteúdos sem o seu completo entendimento (Falcão & Sobrinho, 2014), principalmente, para os conteúdos iniciais da Pedologia. A maior dificuldade ocorre, principalmente, para os alunos das chamadas gerações digitais que se caracterizam pela sua alta capacidade de conexão às ferramentas digitais e baixa atratividade pelos aspectos tradicionais de aprendizagem que envolvem o livro didático e a aula expositiva (Jacques et al., 2015; Vieira & Farias, 2017; Zemke, Raines & Filipczak, 2000). Tais alunos precisam novamente ser “encantados” pelo processo de aprendizagem, para que possam ser envolvidos e sentirem-se protagonistas do processo.

Associada a esta realidade, a oferta de cursos noturno nos apresenta um perfil de aluno que trabalha e utiliza da universidade como o seu “terceiro turno”, apresentando-se cansado e necessitando de novos estímulos para sua aprendizagem. O estudante-trabalhador busca na formação superior a qualificação para se adequar às exigências do mercado de trabalho e para ter maior autonomia na sua vida profissional através de um processo que expressa ascensão social e econômica. No entanto, conciliar as duas atividades pode ser um trabalho árduo e por vezes frustrado (Maciel, 2020). Aqueles que são ao mesmo tempo estudantes noturnos e trabalhadores diurnos enfrentam um cenário educacional com dificuldades, como ter pouco tempo disponível para estudar e para fazer trabalhos acadêmicos, o que gera um desgaste cotidiano (Franzoi et al., 2019).

Desta forma a utilização de metodologias ativas de aprendizagem ajuda a resgatar a importância da fundamentação teórica do conhecimento, associando o aluno ao seu papel protagonista e o professor à um mediador do processo de aprendizagem (Lovato et al., 2018; Siebel & Mendes, 2022), com a relação de aprendizagem e ensino alargando-se além dos limites físicos da tradicional sala de aula, como aponta Cunha (2016). Na metodologia ativa, o educador abre mão de ser o único determinante durante a condução das metodologias e passa aos estudantes a autonomia e responsabilidade da aprendizagem (Sobral & Campos, 2012). Nessa perspectiva ativa, há estímulo à pensamentos crítico-reflexivos sobre a realidade, situações profissionais futuras, reflexão sobre problemas desafiadores e a sugestão de soluções hipotéticas adequadas à situação (Marques et al., 2021).

As metodologias ativas baseiam-se em problemas e, apesar de serem centradas no aluno, são lideradas pelo instrutor. Nessa perspectiva, dentre as metodologias que se destacam estão a Aprendizagem Baseada em Projetos (Project Based Learning - PjBL) e a Aprendizagem Baseada em Equipes (Team Based Learning - TBL). A PjBL visa a ideia de que os alunos obtenham uma aprendizagem e compreensão mais profundas dos conceitos teóricos através da sua aplicação em problemas reais, em vez de apenas memorizar e aplicar esses conceitos em problemas clássicos de sala de aula (Gomez-Del Rio & Rodriguez, 2022). A TBL é uma estratégia de aprendizado voltada para grupos grande de alunos, onde eles têm a oportunidade de aplicar seus conhecimentos interativamente, motivando e apoiando uns aos outros durante as atividades (ZEB et al., 2022). Logo, a PjBL e a TBL embora diferentes, complementam-se metodologicamente e caracterizam-se por propostas de aprendizagem em grupo ou de forma individual, onde aplica-se desafios ou problemas práticos. Desta forma, uma junção de métodos que envolve a pesquisa, elaboração de hipóteses, discussão entre os grupos e desenvolvimento de soluções criativas aos problemas, permite aos alunos desenvolverem competências como criatividade, liderança, sinergia e lógica, construindo um conhecimento transdisciplinar e coletivo (Lorenzoni, 2016; Vieira & Farias, 2017).

A necessidade de adequação do ensino a uma forma mais lúdica, atrativa e contemporânea traz exemplos de metodologias ativas para o ensino da ciência do solo nos ensinamentos fundamentais e médio (Da Silva & Ferrari, 2012; Wiethölter & Schetinger, 2019), bem como no ensino superior (Falcão & Sobrinho, 2014; Gomes Junior, Perusi & Ramos, 2018) onde, Lima (2020) catalogou mais de 150 artigos da área de Educação em Solos publicados no Brasil entre os anos de 1998 e 2020. Mohd Latib et al. (2021) aplicou PjBL no ensino superior sobre solos por 3 semestres em um grupo de 24 estudantes e obteve um aumento nas notas da disciplina de Mecanismos do Solo em 50% comparado com as aulas tradicionais. Kristina et al. (2021) aplicaram PjBL no curso superior de Agronomia e obtiveram uma resposta positiva na capacidade de aprendizagem dos alunos sobre o cultivo de hortaliças, com destaque para as atividades envolvidas com experimento à campo. Bosquez-Barcenas et al. (2022) também obtiveram resultados que mostram aumento do conhecimento e maior aceitação das ciências exatas ao aplicar PjBL em 130 estudantes da Agronomia, Agroindústria e Medicina Veterinária no Equador. Partindo da premissa que a utilização de atividades que envolvam aprendizagem ativa aumentam o engajamento com reflexo nos resultados de aprendizagem, principalmente para os conteúdos que envolvam maior dificuldade de compreensão, o presente estudo objetiva relatar à aplicação das metodologias ativas PjBL e TBL para o ensino superior em Física do solo de um curso de Agronomia de perfil noturno, e avaliar os resultados obtidos a partir destes através do relatório de desempenho semestral dos alunos.

2. MÉTODOS APLICADOS

2.1. Público-alvo



O estudo a seguir apresenta o relato da abordagem de ensino-aprendizagem aplicada no segundo semestre do ano de 2022, nas aulas da disciplina de Ciência e Natureza do Solo ofertada no segundo período do curso de Agronomia de uma Universidade Comunitária. Devido a efetivação junto a Instituição de Ensino Superior (IES) das chamadas matrizes por competências, foi proposta a mescla de atividades a partir de metodologias ativas. A turma escolhida para aplicação metodológica apresentou 26 alunos matriculados, com 1 (um) trancamento na disciplina ocorrido durante o semestre e 1 (uma) desistência do curso ao final da disciplina. Para os questionários finais a contabilização baseou-se nas 20 respostas recebidas, sendo que 4 alunos não responderam as questões.

2.2. Procedimentos metodológicos

As metodologias ativas foram aplicadas ao longo de toda a disciplina. No entanto, para fins de apresentação metodológica foi selecionado dentro da disciplina a unidade “Propriedades físicas do solo”, que representa $\frac{1}{4}$ da mesma, sendo esta considerada uma macrounidade. Esta macrounidade foi trabalhada utilizando como metodologias a Aprendizagem baseada em equipes (TBL) e a Aprendizagem baseada em projetos (PjBL); bem como outras ferramentas de aprendizagem ativa como a própria Aprendizagem baseada em problemas (Problem Based Learning – PBL), sendo 5 aulas destinadas para o estudo.

Como objetivo da macrounidade selecionada, espera-se que os alunos possam: a) compreender como as características físicas afetam o desenvolvimento das plantas e o solo como um organismo vivo, em ambientes naturais e agrícolas, e a relação destas características com a produção vegetal; b) correlacionar os principais atributos físicos com a qualidade do solo e como estes afetam o desenvolvimento das plantas e; c) que possam aplicar tecnologias integradas e sustentáveis ao ambiente a partir do conceito de qualidade Física do solo.

Como conceitos teóricos norteadores foram abordados: 1. Textura: sistemas de classificação; determinação e importância; 2. Relações massa-volume: densidade do solo; densidade de partículas; porosidade total e distribuição de poros por tamanho; determinação e importância; 3. Estrutura e agregação do solo: determinação e importância; 4. Consistência do solo; 5. Disponibilidade de água para as plantas: retenção e interações.

A aplicação das metodologias obedeceu às etapas de planejamento e preparo; garantia de preparo e, aplicação dos conceitos. Antes do início da macrounidade foi aplicado testes de nivelamento dos alunos (Avaliação diagnóstica) encaminhado via sistema com questões na plataforma Google Forms, que tinham como objetivo conhecer a turma para verificar o nível de aprofundamento na temática “Qualidade física do solo” (Quadro 1). Para o teste, foram utilizadas questões de múltipla escolha e questões discursivas. Uma semana antes do início do conteúdo foram repassadas leituras complementares obrigatórias para base na formação conceitual.

Quadro 1. Avaliação diagnóstica aplicada à turma antes do início da macrounidade para fins de planejamento da organização das equipes e mescla de competências.

- | |
|--|
| <p>01) Qual seu nome e e-mail?
 02) Quantos anos você tem?
 03) Você tem conhecimento agrônomo? Assinale a questão que representa este conhecimento:
 a) Técnico agrícola;
 b) Produtor rural;
 c) Filho de produtor;
 d) Nunca pisei no campo.
 04) Como é sua rotina de diária? Assinale a questão que representa a mesma:
 a) Trabalho no campo durante o dia e estudo a noite;
 b) Apenas estudo;
 c) Trabalho durante o dia e estudo a noite.
 05) Você mora em qual município?</p> |
|--|

- 06) Que tempo diário você tem disponível para o estudo extraclasse?
- 07) Você consegue identificar qual seria melhor forma que você aprende?
 - a) Lendo;
 - b) Assistindo aula e lendo;
 - c) Escutando Podcast;
 - d) Leituras curtas;
 - e) Práticas.
- 08) Você prefere aulas expositivas de seus professores ou uso de metodologias ativas onde você coloca a mão na massa?
 - a) Somente expositiva;
 - b) Com uso de metodologias ativas;
 - c) Ambas as opções
 - d) Não saberia opinar.
- 09) Quais são seus sonhos?
- 10) Quanto tempo você leva para se deslocar para a universidade?
- 11) Você se desloca a universidade dirigindo, transporte escolar ou carona?
- 12) Descreva uma aula na graduação que você teve e lhe marcou, e o porquê?
- 13) Você considera o solo um organismo vivo?
- 14) Baseado no Teste de personalidade coloque qual é a sua:
- 15) Quanto tempo você consegue se manter focado em sala de aula?

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

2.3. Metodologia

A metodologia aplicada foi de natureza aplicada, com a finalidade de gerar conhecimentos para aplicação prática para a solução de problemas específicos (Prodanov & Freitas, 2023). Utilizou-se como abordagem o tratamento misto, que possui um desenho geral próprio, combinando os métodos quantitativo e qualitativo (Sampieri, Collado & Lucio, 2013). Este estudo teve cunho descritivo-exploratório, que de acordo com Forza (2002), tem por objetivo explicar ou prever a ocorrência de um fenômeno, testar uma teoria existente ou avançar no conhecimento de determinado assunto. Os procedimentos adotados foram relato de aprendizagem, pesquisa bibliográfica, pesquisa documental. O relato de aprendizagem busca a superação da mera questão normativa/estruturante, contribuindo para o aperfeiçoamento da compreensão e qualificação da construção/discussão do conhecimento a partir de ações crítico-reflexivas da experiência (Mussi, Flores & Almeida, 2021). De acordo com Gil (2002) a pesquisa bibliográfica é aquela composta pelas contribuições de outros autores, enquanto a pesquisa documental utiliza materiais variados, como documentos oficiais, fotos e vídeos. O instrumento de coleta de dados utilizado foi um questionário baseado em roteiro semiestruturado, que apresenta-se como uma técnica adequada para a obtenção de informações dos diversos atores envolvidos nos fenômenos educativos, fornecendo dados para a compreensão das relações entre os sujeitos e o recorte analisado (Oliveira, Guimarães & Ferreira, 2023).

A descrição da metodologia aplicada é apresentada em resultados e discussão onde, também, é feito um diagnóstico do aproveitamento da turma por meio dos resultados das avaliações aplicadas na macrounidade. O desempenho geral da turma foi avaliado através da frequência de participação dos alunos, nível de aproveitamento da disciplina e do resultado de aprendizagem final da mesma, comparado em alguns momentos aos mesmos parâmetros avaliados na turma anterior onde os conteúdos foram abordados de forma tradicional. Ao final da disciplina foi aplicada uma pesquisa de opinião (Brasil, 2016) através de questionários com perguntas referentes as experiências e percepções dos estudantes quanto ao uso destas metodologias, sendo parte dos relatos descrito no texto. Os dados foram analisados de maneira qualitativa e quantitativa. Quando possível, resultados obtidos foram apresentados de forma descritiva e na forma de gráficos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Metodologias ativas – práticas de sala de aula

A aplicação das metodologias propostas ocorreu de forma individual e em equipes durante diferentes etapas. As equipes foram constituídas de no máximo 7 alunos a partir do diagnóstico aplicado anteriormente (Quadro 1), sendo usado também o teste de personalidade realizado no primeiro dia de aula da disciplina, com a indicação pelos alunos do seu perfil (*Neris Analytics Limited*, 2022). Como critérios adicionais de formação das equipes foi utilizado a experiência ou não do aluno no campo, município de residência (para facilitar o encontro dos indivíduos em atividades extraclasse, considerando que o perfil dos estudantes da IES mostra indivíduos de diferentes municípios).

O perfil pessoal de cada aluno como apontado pelo teste de personalidade auxiliou na criação de equipes com múltiplas habilidades mesclando perfis de proatividade, timidez, liderança, entre outros. As equipes mantiveram-se as mesmas no decorrer de todas as atividades proposta ao longo da disciplina. A mescla de perfis intelectuais diferentes na composição das equipes, e a busca de diversificação de métodos de aprendizagem favorecem a educação centrada no indivíduo, com maior resposta intelectual dos alunos sem favorecimento de um padrão de competências que possam excluir alguns estudantes (Gardner, 1994). A heterogeneidade dos membros das equipes além de promover uma mescla de habilidades, permite a manutenção da coesão e obtenção de alto desempenho da equipe como proposto nas metas de aplicação do TBL, garantindo a superação dos desafios propostos (Bolella et al., 2014; Krug et al., 2016).

Após a formação das equipes, as etapas de preparo e garantia de preparo buscaram a fundamentação básica necessária dos conteúdos para o aprofundamento dos mesmos e proposições das atividades de cunho mais complexo, com recomendação prévia de leituras na semana anterior à mesma. A garantia de preparo é extremamente importante como base para ser utilizada pelos alunos para o desenvolvimento e aplicação dos conceitos de forma mais complexa, quando das exposições das condições problemas a serem trabalhadas pelas equipes posteriormente. Conforme apontam Michaelsen, Davidson e Major (2014), esta etapa busca garantir que os alunos obtenham uma compreensão abrangente de um conjunto de conceitos relacionados ao problema, por meio de estudos iniciais individuais confrontados posteriormente, de forma individual e coletiva.

A partir da leitura obrigatória dos textos anteriormente enviados aos alunos foi aplicado um teste individual contendo 10 questões para fixação e parametrização dos conceitos pelos alunos; seguido da aplicação do mesmo teste pelas equipes, com posterior discussão dos resultados e feedback da avaliação individual e coletiva. Neste ponto verifica-se a importância das equipes na compreensão dos conceitos necessários ao entendimento do conteúdo, pois 100% da turma obteve nota superior quando a aplicação das questões ocorreu de maneira coletiva. Dos alunos presentes em aula quando da aplicação individual das questões, a média da turma ficou em 4,8. Quando da aplicação nas equipes, o segundo olhar sobre as questões, bem como a busca de soluções sobre eventuais arestas não compreendidas no conteúdo pelos membros da equipe, promoveram uma média da turma de 7,5; ou seja, um ganho de 56,25%.

A aprendizagem é um processo que depende, entre outras coisas do indivíduo tendo o professor no seu papel de mediador do conhecimento prévio do indivíduo sobre o tema; das estratégias utilizadas para processar a informação quando do estudo, seus processos cognitivos básico (Shuell, 1996), além da sua experiência de vida (Mendes et al., 2020). Cianflone (1996) ao avaliar o perfil de aprendizagem de estudantes do curso de Medicina identificou a importância de investigação de características de personalidade e aprendizagem para compreensão de necessidades específicas dos estudantes que determinam a sua aprendizagem. Tal abordagem define a chamada individualização da aprendizagem.

Adaptado de vários autores, Santos e Mercado (2019, p. 268) abordam a individualização e personalização da aprendizagem como sendo:

[...] o planejamento, orientação e seleção de atividades destinadas ao estudante de acordo com a necessidade do currículo com base em suas habilidades; oportunizando uma aprendizagem centrada no aluno com dinâmicas que respeitem seus interesses, aptidões, integralidade e conhecimentos prévios [...].

Mesmo com 60% da turma declarar através dos questionários um contato prévio ou conhecimento agrônômico, o aprofundamento no tema Física do solo ainda é superficial e associado a prática de campo, com pouca fundamentação teórica. Nota-se que diferentes perfis determinam formas distintas de aprender, havendo a necessidade de substituímos sistemas tradicionais de ensino para efetivamente promover aprendizagem. Desta forma, as metodologias ativas utilizadas como uma ferramenta para construção do aprendizado acadêmico podem aumentar a capacidade de aprendizagem dos estudantes através da adequação de diferentes métodos, fundamentando conceitos e auxiliando no processo criativo e ágil necessário ao docente contemporâneo (Vieira & Farias, 2017).

A etapa posterior ocorreu uma semana após o início das atividades e caracterizou-se pela aplicação dos conceitos. Ao final da aula anterior (etapa de garantia do preparo) foi proposto duas reportagens que foram lidas e discutidas com a turma, mantendo a dinâmica das equipes. O objetivo foi trazer uma problemática maior – água, para que os alunos pudessem aplicar os conceitos de Física do solo, relacionando-os com a realidade a partir das reportagens: “Ranking mostra onde há maior risco de faltar água no Brasil e no mundo” (WRI Brasil, 2019) e “Brasil perdeu 15% da superfície de água em 30 anos; veja números” (Valor Econômico, 2022). A partir destas duas reportagens foi proposto como situação norteadora a seguinte pergunta: Diferentes manejos do solo afetam a disponibilidade de água e a maior ou menor suscetibilidade ao estresse hídrico? As características físicas do solo determinam tal processo?

Para responder ao questionamento as equipes, inicialmente, receberam uma cartolina de cada cor e canetões coloridos onde, na forma de um fluxograma, tinham que elaborar um resumo em tópicos ligando os principais conceitos e informações da Física do solo. A partir daí, cada equipe visualizou a sua percepção sobre o conteúdo apontando aspectos a serem acrescentados em cada uma das equipes. Tendo como base os seus resumos, as equipes responderam às perguntas acima e elencaram quais aspectos da Física do solo eram afetados pelo manejo sobre a disponibilidade de água como, por exemplo, a textura.

Como resultado, além de uma maior fixação do conteúdo, discussão dos resultados e aprofundamento da compreensão de conceitos básicos de forma mais aplicada, os alunos demonstraram gostar da dinâmica, achando interessante a forma de resumir os principais pontos em um fluxograma. Alguns alunos solicitaram que pudessem ficar com os cartazes para estudar os conteúdos tirando fotos dos mesmos para poder lembrar os pontos principais da macrounidade.

A construção coletiva de materiais expositivos têm sido alvo de investigação metodológica dentro da educação. O uso de fluxogramas é uma ferramenta de aprendizagem clara e adaptativa em conteúdo e nível de complexidade (Kimber, Cromleyj & Molnar-Kimberk, 2018). Com a orientação do docente e leituras prévias sobre o tema alvo, os fluxogramas construídos de forma individual ou coletiva aumentam seu efeito no processo de ensino-aprendizagem (Denisov, Anikin & Sychev, 2021). O estabelecimento de um ambiente de aprendizagem com metodologias de ensino e que facilite nesse processo de consolidação do conteúdo é um dos principais desafios da educação atualmente. A elaboração de cartazes, o uso de notícias e a construção de materiais visuais de forma geral integram diversas metodologias

mistas de ensino (Illig, 2015), sendo vistas como bem sucedidas e auxiliares na consolidação do conhecimento ao facilitarem o processo de memorização e possibilitarem a exploração de conhecimentos prévios dos alunos.

A terceira e quarta aula destinaram-se às práticas de campo e laboratório, fixando metodologias de análise e aumentando o aprofundamento as competências mais complexas do conteúdo dentro da Etapa de Aplicação. Nesta etapa, utilizou-se também de ferramentas da Aprendizagem baseada em projetos (PjBL) a partir de situações norteadoras reais para que os alunos pudessem conectar o conteúdo a mesma. Esse tipo de PjBL foca no aluno e o estimula ao pensamento crítico através da elaboração de questões problemas focados em situações reais em que os alunos possam desenvolver soluções práticas cabíveis de serem aplicadas (Mendes et al., 2020).

Para as questões problemas foi avaliado a capacidade de conexão do conteúdo teórico ao ambiente rural ou natural, estimulando a capacidade de trabalhar em grupo na resolução do problema proposto. Um exemplo de questão problema aplicada foi:

Considerando uma lavoura agrícola onde os produtores cultivam continuamente sistemas anuais com baixa diversidade de espécies: aveia e milho, aveia e soja; sob manejo convencional onde é revolvido o solo por práticas de aração e gradagem. Identifique:

- a) As características físicas que são afetadas por este manejo.
- b) A baixa diversidade de plantas desta área afeta a qualidade física do solo? Explique
- c) Como a prática realizada nesta propriedade contribui para a maior ou menor capacidade deste sistema responder ao estresse hídrico?
- d) Elenque mudanças que poderiam ser propostas para a melhoria da qualidade física desta área.

As questões problemas abordaram assuntos presentes nas leituras anteriores, nas reportagens sobre a água, bem como a reflexão da pergunta anteriormente levantada para os grupos. Todas as questões foram discutidas pelos grupos e apresentadas para a turma, com inserções e feedbacks do professor. As questões objetivaram discussões prévias para aplicação do projeto, propriamente dito, onde os alunos em uma saída a campo em condições reais iriam responder aos questionamentos de produtores com proposição de soluções reais baseados no aprendizado da prática de campo e laboratório.

3.2. Práticas a campo e laboratório e aplicação do PjBL

No terceiro encontro para aplicação da macrounidade, a partir das equipes previamente definidas, foi realizada uma saída a campo. Nesta saída a campo, cada equipe avaliou in loco vários sistemas de uso e manejo que promovem alterações nas características físicas do solo como: uma lavoura sobre plantio direto com baixa disponibilidade de palha e sob condições de condições de estresse hídrico, uma mata nativa referência e, uma área de pastagens perene, todas próximas entre si e dentro da mesma propriedade.

A campo, antes de iniciar a argumentação da professora, fez-se a seguinte afirmação: o produtor acredita que sua área de pastagem apresente menor qualidade física apresentando-se mais compactada em relação as demais áreas. Baseado nas avaliações realizadas a campo e nas análises que vocês farão posteriormente dos atributos de solo, respondam se o produtor está certo ou errado, e quais características vocês irão utilizar para responder a este questionamento, elaborando possíveis soluções ao mesmo. Tal questionamento deu início ao projeto das equipes fundamentado nas seguintes etapas (Figura 1):

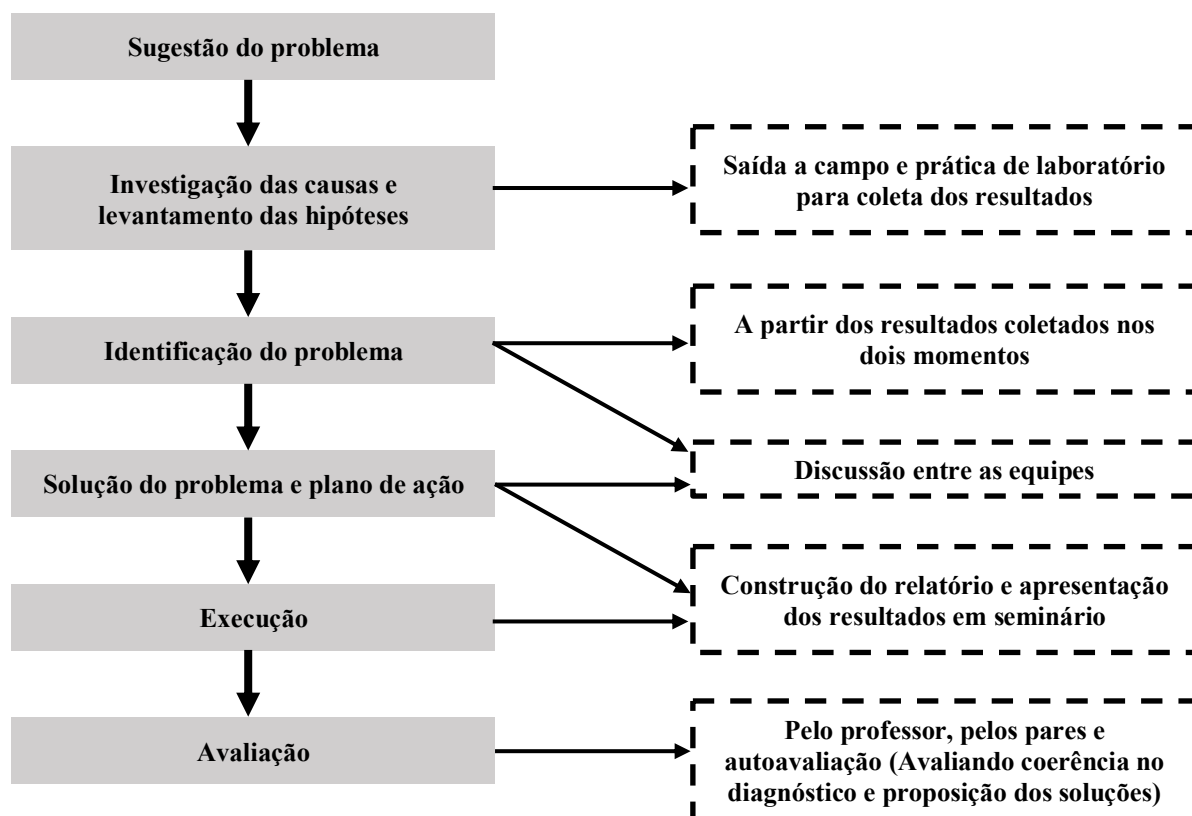


Figura 1. Etapas de desenvolvimento do PjBL para as práticas de campo e laboratório.
Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

A resposta ao questionamento proposto no projeto e a proposta de manejos em cada um dos sistemas antropizados visitados ocorreu nas duas últimas semanas de aplicação da macrounidade, juntamente com uma apresentação das equipes sobre os resultados analíticos e de campo obtidos. Buscou-se a aplicação conceitual das características físicas do solo através das coletas mas, também, o treinamento para a observação destas características em diferentes ambientes a campo.

O projeto foi realizado por cada equipe (3) avaliando cada uma das situações problemas e foi construído a partir da seleção prévia e em aula, de características que deveriam ser avaliadas a campo e em laboratório pelas equipes, e que fossem suficientes para a determinação de um diagnóstico que pudesse responder ao questionamento do produtor. Posteriormente, através da obtenção dos dados e fundamentação teórica das equipes através de leituras e outros instrumentos, os alunos deveriam além de responder ao questionamento, propor um projeto de melhoria do manejo do produtor. A aplicação das melhorias sugeridas ao manejo pelas equipes, devido ao tempo da disciplina, não pode ser aplicada, sendo entregue apenas o diagnóstico e sugestão aos produtores.

Algumas avaliações do solo foram realizadas diretamente no campo aplicando metodologias como: a abertura de trincheiras para avaliação do sistema radicular; utilização do Método de Avaliação Visual da Estrutura do Solo (Guimarães, Ball & Tormena, 2011; Guimarães et al, 2013); utilização do Guia prático de avaliação participativa da qualidade do solo em Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH) (Comin et al., 2020) com adaptação aos sistemas estudados; realização de leituras com Hidrofarm e Penetrolog (Falker) (Figura 2). Outras determinações foram realizadas a partir das coletas de amostras deformadas e indeformadas realizadas a campo, porém, processadas em laboratório: determinações da densidade do solo e partícula, textura, umidade volumétrica, consistência, entre outras (Figura

3). As práticas a campo e laboratório, tiveram a supervisão da professora da disciplina e de alunos de pós-graduação.



Figura 2. Imagens da prática de campo com a determinação da umidade do solo utilizando equipamentos (A); avaliações da estrutura do solo nas áreas (B) e abertura de trincheira em pastagem (C). Fonte: Elaborado pelos autores (2024).



Figura 3. Imagens da prática de laboratório com determinações de consistência (A, B); densidade do solo (C) e de partícula (D). Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

As avaliações dos alunos foram realizadas considerando os aspectos: notas de desempenho individual e coletivo das equipes; participação das saídas a campo e atividades em laboratório; apresentação final dos resultados à campo na forma de seminário; avaliação escrita final individual e nota de autoavaliação dada pelo aluno e equipe. Nesta autoavaliação a nota final foi a média da nota atribuída pelo aluno e sua equipe, na chamada avaliação por pares. Seguem as questões apresentadas na autoavaliação:

Considerando de forma individual, em uma pontuação de 1 a 10, responda ao seguinte questionamento: Quanto você se avalia em relação: a) ao seu envolvimento nas atividades propostas; b) sua proatividade na realização destas atividades junto à equipe; c) Seu nível de compreensão do conteúdo; d) seu nível de compreensão da capacidade diagnóstica da qualidade física do solo à campo; e) sua capacidade de compreender a limitação dos colegas da equipe e auxiliá-los a obtenção do “seu melhor”; f) o seu comprometimento quantos as leituras e estudos individualizados.

De forma coletiva, ao avaliar o desempenho dos membros da equipe responda com notas de 1 a 10 ao seguinte questionamento: Como você avalia o seu colega quanto:

a) a proatividade junto a equipe; b) sua contribuição junto a equipe.

O processo avaliativo da aprendizagem é um dos mais complexos e que desperta debates acerca dos seus formatos, algo que têm sido alterado ao longo do tempo (Souza & Amante, 2021). Atualmente, a avaliação dos alunos das disciplinas têm ganhado contornos mais formativos, com objetivos voltados, inclusive, ao desenvolvimento de atitudes e competências, como demonstrado nas atividades em sala de aula, em laboratório e no projeto baseado na realidade do campo. Dentre os avanços observados nas instituições de ensino está a autoavaliação, seja ela individual ou da turma. A autoavaliação desempenha um papel importante entre as diversas formas de regulação da aprendizagem possíveis, por ser um processo implementado pelo próprio estudante (Hadji, 2011). Assim como ocorreu no presente estudo de caso, na autoavaliação o aluno se vê diante do seu progresso na disciplina ao voltar seu olhar e reflexão sobre seus ganhos e avanços. Dessa forma, o aluno, principal interessado no seu aprendizado para torna-se um profissional competente, assume uma maior responsabilidade na gestão do seu desempenho, refletindo também sobre seus passos futuros.

Durante o processo avaliativo realizado pela docente foi acrescida uma questão para os alunos levantarem pontos positivos e negativos do método e como este poderia ser melhorado considerando futuras aplicações. Esse tipo de questão busca a melhoria contínua do componente curricular através de um feedback discente, formato que tem o objetivo minimizar as discrepâncias entre o desempenho alcançado e os objetivos definidos inicialmente (Hattie & Timperley, 2007). A avaliação da recepção das atividades por parte dos alunos é essencial quando novos métodos de ensino são adotados dentro de instituições de ensino para que se possa adequar à realidade ali presenciada.

3.3. Resultado pedagógico da aplicação do método

A turma escolhida para aplicação metodológica quando do início do semestre apresentou 26 alunos matriculados, sendo 57,69% homens e 42,31% mulheres; com 38,46% dos alunos com menos de 19 anos; 50% com idade entre 20-24 anos; 7,69% com idade entre 25-30 anos e, 3,85% com idade superior a 31 anos (Figura 4). Bosetti, Oliveira e Peixer (2021) ao analisarem sete universidades públicas, comunitárias e privadas do estado de Santa Catarina também observaram a maior presença de homens matriculados em cursos de agronomia. A faixa etária observada no curso está de acordo com a realidade nacional do ensino superior, onde predominam estudantes com idades próximas aos 24 anos (INEP, 2023).

Turmas com carga horária semestral igual a 80h, têm como modelo institucional de avaliação a necessidade de aplicação de no mínimo três avaliações (UNOCHAPECÓ, 2019). Estas avaliações são chamadas de A1, A2 e A3; e devem abranger um número mínimo de

avaliações, a critério do professor, com peso pré-definido no Plano de Ensino da disciplina. Cada avaliação deve compor 1/3 do conteúdo proposto, sendo muitas delas de caráter acumulativo. Para a disciplina em questão, a aplicação do módulo ativo ocorreu na avaliação A3, e compôs o conjunto das atividades apresentadas anteriormente no presente artigo.

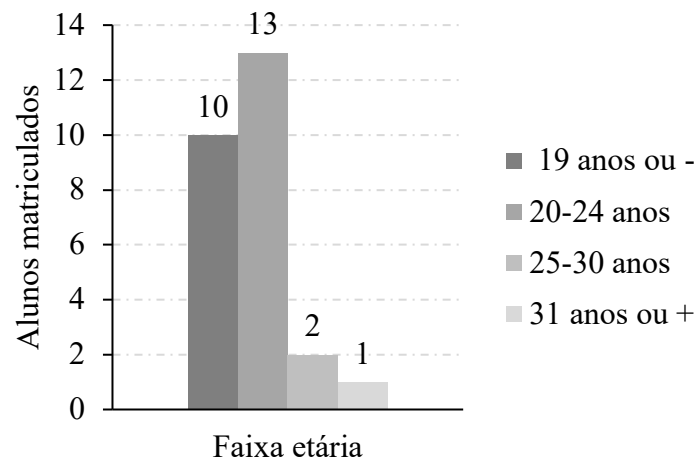


Figura 4. Perfil etário dos alunos matriculados na disciplina onde foi aplicado o módulo ativo de avaliação. Semestre 2022/02.
Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Considerando a média geral nas três avaliações da turma, os valores foram de: 6,8; 6,5 e 7,10, respectivamente, em A1, A2 e A3 (Tabela 1). Considerando o nível de dificuldade acrescido no decorrer do semestre com o aumento do nível de complexidade dos conteúdos, a média de 6,5 na avaliação A2 reflete justamente um padrão normalmente encontrado ao longo dos semestres, ou seja, à medida que o nível de dificuldade aumenta diminui-se a média nas avaliações da turma. Tal característica também foi verificada na turma anterior desta disciplina (2021/02) que obteve uma diminuição na média das avaliações (dados não apresentados). No entanto, este padrão normalmente encontrado ao longo das avaliações não se manteve em A3 onde foi aplicada as metodologias ativas, onde para o respectivo semestre, as médias aumentaram.

Embora o aumento na média em A3 seja de 4,4% em relação a A1 e de 9,23% em relação a A2, os resultados não nos permitem concluir que este aumento reflita necessariamente em uma melhor compreensão dos alunos quando da utilização de metodologias ativas (Tabela 1). Na verdade, as notas nem sempre são parâmetros reais de aprendizagem, e quando analisadas individualmente podem ser questionadas. Estudos prévios compararam metodologias ativas às metodologias tradicionais no ensino superior e, apesar de também observarem aumento das médias dos alunos nas avaliações, entendem que, assim como o presente estudo, é necessário uma investigação maior para afirmar que esse indicador expressa aumento na assimilação do conhecimento (Carvalho & Santos, 2022; Gonçalves, Oliveira & Ferreira, 2020; Souza et al., 2020).

Considerando a média da soma de todas as avaliações propostas para as metodologias ativas que compôs a A3 (valores individuais não apresentados), que inclui uma avaliação escrita individual final, a média da turma foi de 8,25, um dos maiores valores já obtidos, sendo que para o semestre anterior este valor ficou em 6,97. Assim, é notório que as notas não podem ser analisadas individualmente, sendo um consenso a ideia de que é preciso investir em metodologias ativas como alternativas a serem consideradas segundo a particularidade das disciplinas e dos estudantes. Aliado a isso, essas constatações demonstram que há uma parcela de estudantes que pretende se tornar mais ativa no processo de ensino-aprendizagem para

garantir-se como um profissional competente e essas práticas alternativas podem ser inseridas quando os profissionais da educação assim julgarem oportuno.

Tabela 2. Valores médios das avaliações (A1, A2 e A3) individuais dos alunos e respectiva média semestral na disciplina. Os valores de A1, A2 e A3 correspondem a um conjunto de avaliações com pesos pré-definidos e apresentados aos alunos no início do semestre.

Aluno	Avaliações			Média Semestral
	A1	A2	A3	
1	7,7	7,6	7,8	7,7
2	9,6	8,1	7,9	8,5
3	9,2	9,3	9,1	9,2
4	8,3	6,8	3,9	6,3
5	7,0	6,3	7,3	6,9
6	7,6	7,4	8,3	7,7
7	2,7	6,9	AD*	4,8
8	3,4	2,2	3,5	3,0
9	8,7	7,5	6,9	7,7
10	2,3	2,1	4,6	3,0
11	8,7	9,3	8,5	8,8
12	9,5	8,6	8,7	8,9
13	7,4	3,8	7,7	6,3
14	7,0	7,1	8,1	7,4
15	9,5	8,6	8,3	8,8
16	3,7	7,2	7,9	6,3
17	2,1	2,3	4,0	2,8
18	7,6	8,4	8,1	8,0
19	8,5	7,8	3,9	6,7
20	3,7	7,7	6,6	6,0
21	7,8	7,2	7,9	7,6
22	9,3	6,9	8,4	8,2
23	7,9	5,6	8,3	7,2
24	6,1	1,7	7,4	5,1
25	6,6	6,8	8,1	7,2
Média	6,8	6,5	7,1	6,8
Mediana	7,6	7,2	7,9	7,2
Desvio Padrão	2,4	2,3	1,7	1,8

*AD: Aluno desistente.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Outro aspecto importante para fundamentar os resultados das metodologias ativas foi as autoavaliações, avaliação da equipe e percepção dos alunos em relação a metodologia. Quando perguntados quanto ao seu envolvimento nas atividades propostas ao longo da macrounidade Física do solo, em uma escala de 1 a 10; 40% da turma autoavaliou-se com nota 8; 25% com nota 9; 10% com notas 5, 6 e 7; e 5% com nota 10 (Figura 5). Tais resultados demonstram que 80% da turma autoavalia-se com desempenho igual ou superior a 7, comprovando a hipótese levantada de que a utilização de metodologias ativas aumentam o engajamento dos alunos para promoção de maior aprendizagem.

O trabalho desenvolvido por Krzic et al. (2020) foi similar ao presente estudo, pois combinou as metodologias de TBL e PjBL em curso de Manejo Sustentável do Solo. Neste estudo, os professores apontam resultados favoráveis à adoção da combinação das metodologias ao obterem resultados que indicam melhores oportunidades de ensino e aprendizagem oferecidas pelo formato híbrido PjBL – TBL, maior envolvimento dos alunos nas atividades, inclusão de atividades práticas, oportunidade de incorporação do trabalho de campo e interações com profissionais externos convidados para as atividades de resolução de problemas. Os autores também defendem que os agrônomos e profissionais ligados à gestão dos recursos naturais requerem uma sólida compreensão das práticas sustentáveis do solo e que

isso pode ser alcançado com a adoção integrada de abordagens inovadoras como o TBL e PjBL pelas instituições de ensino superior.

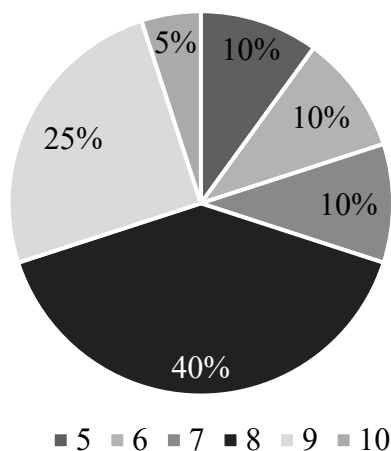


Figura 5. Nota de autoavaliação (1-10) quanto ao seu envolvimento nas atividades propostas?
Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Quando perguntados quanto a sua proatividade na realização das atividades junto à equipe (Figura 6A) e seu nível de compreensão do conteúdo abordado (Figura 6B), em uma escala de 1 a 10. 40% da turma autoavaliou-se com nota 8 quanto a sua proatividade; 45% da turma avaliou-se com notas 9, 5 e 10 em uma porcentagem de 15% cada; 10% autoavaliou-se com 7, e apenas 5% com a nota 4 (Figura 6A). Para a compreensão do conteúdo abordado, 50% da turma demonstrou ter 70% de compreensão do conteúdo, ou seja, 7; 35% considerou compreender 80% do conteúdo, e os demais consideraram compreender 40% (5%), 50% (5%) e 60% (5%) do conteúdo (Figura 6B).

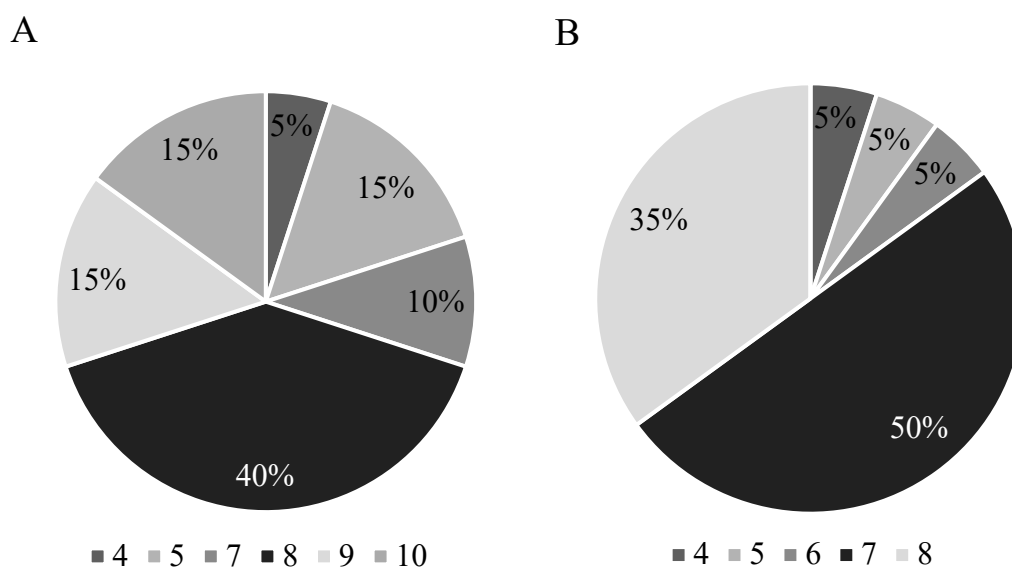


Figura 6. Nota de autoavaliação (1-10) quanto a sua proatividade na realização das atividades junto à equipe (A) e; seu nível de compreensão do conteúdo abordado? (B).
Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Quando questionados quanto a compreensão da capacidade de diagnose da qualidade do solo à campo, 35% dos alunos autoavaliaram-se com 7; 30% com 8; 20% com 9; 10% com 6 e apenas 5% com 5; ou seja, 85% da turma justificou apresentar uma capacidade de diagnóstico superior a 70% após as aulas (Figura 7A). Da mesma forma, a composição das equipes mesclando diferentes perfis, despertou nos alunos a capacidade de cooperação buscando o resultado da equipe, indiferentemente das limitações de seus colegas. Isso pode ser visto na autoavaliação onde 40% da turma autoavaliou-se com a nota 7 sobre sua capacidade de compreensão das limitações dos colegas e estímulo ao seu melhor desempenho (Figura 7B). Do restante, 30% considerou ser 8 a sua nota de compreensão; 10% considerou 9 e 10%, 10; e apenas 5% considerou 5 e 5% considerou 6, ou seja, 90% da turma considerou-se empático, enquanto apenas 10% do total considerou ter uma empatia com a dificuldade do colega inferior a 60% (Figura 7B).

As metodologias ativas possuem a característica de permitir aos alunos desenvolverem habilidades de cooperação em grupo. Como é necessário a discussão e apresentação das suas ideias para resolução de problemas ou para concluir um projeto, nas metodologias TBL e PjBL é relatado também a melhoria na autoconfiança, visto que os alunos precisam tomar decisões com base no conhecimento prévio e adquirido (Carvalho & Santos, 2022). Logo, os resultados aqui identificados pelos alunos sobre o seu próprio aprendizado estão de acordo com pesquisas prévias sobre metodologias ativas, onde é descrito que estas estão alinhadas à cooperação, colaboração, socialização, pensamento crítico, organização, comunicação oral e escrita (Antunes, Nascimento & Queiroz, 2019; Dantas & Torres, 2020; Soares et al., 2022).

O TBL é capaz de melhorar cinco das seis dimensões do pensamento crítico dos alunos, segundo o que aponta um estudo conduzido em 89 estudantes do ensino superior na área da saúde durante um ano letivo (Zeb et al., 2022). Logo, dentro do ensino, além de ser uma metodologia para aumentar o nível de conhecimento, o TBL pode ser aplicado para o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos. Considerando os desafios enfrentados pelos profissionais da área das ciências agrárias, é necessário que as instituições de ensino produzam profissionais capacitados e que consigam se adaptar às mudanças de demandas e soluções. O PjBL também têm mostrado resultados positivos no processo de ensino-aprendizagem, como o aumento do desenvolvimento dos conhecimentos e das competências demonstrado por uma revisão de quatorze estudos com a aplicação de PjBL na área das ciências exatas (Ralph, 2016). Esses estudos também apresentam relatos dos próprios alunos em que esses declaram que o PjBL incentivou ações de colaboração e negociação dentro dos grupos em estavam divididos.

O estudo prático a campo, uma das atividades desenvolvidas no presente estudo, é entendido como uma forma de contribuir para o amadurecimento dos alunos, promovendo autonomia ainda que com orientação do docente, algo essencial para profissionais com capacidade de resolução de problemas e conflitos (Belizario, 2020). O arranjo dos alunos em equipes também os preparam para a atividade profissional ao colocá-los diante de uma situação em que é necessário organizar tarefas e construir o produto final respeitando o pluralismo e a diversidade dos integrantes do grupo (Soares et al., 2022).

A característica de autoavaliação que apresentou maior divergência de notas foi a avaliação do comprometimento às leituras e estudos individualizados, onde 25% dos alunos avaliaram-se seu comprometimento com nota 6; 20% com 7; 15% com 5 e outros 15% com 8; 10% como 9; e as notas 2, 3 e 4 foram igualmente empregadas neste critério por 15% dos alunos (Figura 7C).

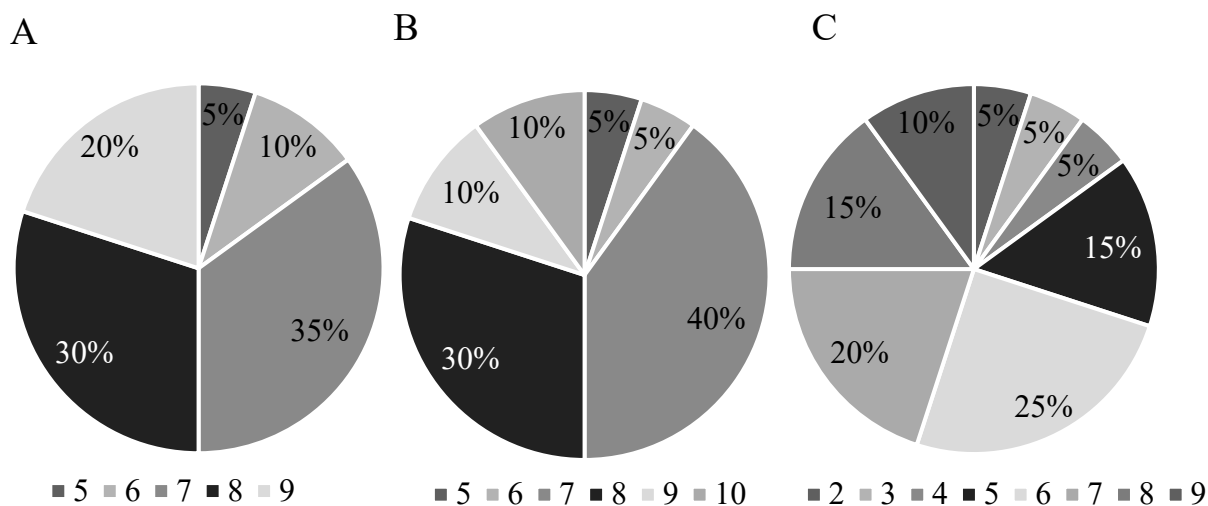


Figura 7. Nota de autoavaliação (1-10) quanto ao seu nível de compreensão da capacidade diagnóstica da qualidade física do solo à campo? (A); da sua capacidade de compreender a limitação dos colegas das equipes e auxiliá-los a obtenção do “seu melhor” (B) e, do seu comprometimento quanto as leituras e estudos individualizados (C).

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Quando da avaliação do desempenho dos membros da equipe respondendo com notas de 1 a 10 aos questionamentos, a questão “Como você avalia o seu colega quanto a proatividade junto a equipe” foi avaliada na categorização com notas, e a pergunta “Como você avalia a contribuição do seu colega junto a equipe”, foi respondida pela totalidade dos alunos de forma discursiva.

Para os resultados obtidos, 40% da turma avaliou os seus colegas de equipe com 7; 25% com 8; 20% com 9; e 5% com 4, 5% com 6 e outros 5% com 10 (Figura 8). Tal aspecto corrobora com os resultados de empatia ao colega da equipe, visto que 90% da turma se considerou empática também avaliou a colaboração dos membros da equipe com nota superior a 7.

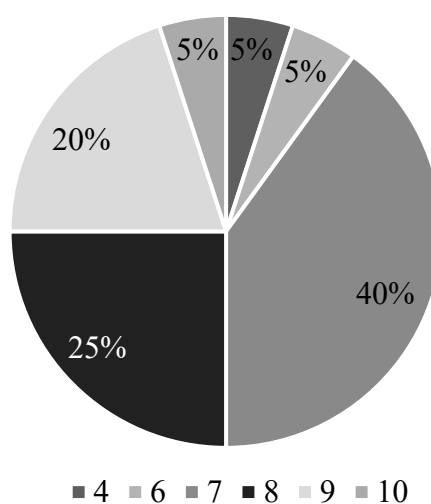


Figura 8. Como você avalia o seu colega quanto a proatividade junto com notas de 1 a 10.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Outro aspecto avaliado pelos alunos foi o levantamento de pontos positivos e negativos, e o que poderia ser melhorado para uma futura aplicação do método. As respostas consideradas mais representativas são transcritas a seguir:

- “A prática de maneira geral foi muito boa, o fato de que cada equipe teve que ‘pôr a mão na massa’ aproximou os colegas de sala, permitindo melhor compreensão do conteúdo teórico, melhor aproveitamento, vivência no campo, e situações reais. Poderíamos ter mais práticas ao longo de todos os conteúdos para um melhor aproveitamento do tempo.” (Relato 1)
- “Como pontos positivos vejo a oportunidade de ter uma noção das práticas de campo e, mais envolvimento e experiência prática. Como negativo a falta de comprometimento para eu me aprofundar na teoria antes de ir para a prática de campo”. (Relato 2)
- “As aulas práticas foram de enorme valia e aprendizado, principalmente para mim que não fazia ideia de como se coletava ou avaliava um solo a campo.” (Relato 3)
- “Como ponto positivo o fato de estar com a mão na massa e entender realmente como funciona uma análise de solo, erros de amostragem entre outros. Negativo: senti perdido por não ter uma aula teórica expositiva antes de ir as práticas de campo”. (Relato 4)
- “As aulas práticas foram boas, infelizmente ao distribuímos as funções alguns colegas do grupo não se dedicaram. As atividades foram muito boas, mas senti falta das aulas tradicionais no quadro com os resumos e mapas mentais que a professora fazia, pois ajudavam a fixar o conteúdo”. (Relato 5)
- “Pontos positivo: a didática exposta e o modo que foi explicado e a clareza na aula prática e em sala. Ponto negativo: Ter uma aula tradicional antes da aula prática”. (Relato 6).

Esses relatos apontam algo que estudos prévios já demonstram. O aprender fazendo e as aulas práticas a campo ou laboratório apresentam-se efetivamente como excelentes métodos de ensino, sendo o ponto comum avaliado pelos estudantes em seus relatos. Em estudo envolvendo 105 alunos do Ensino Médio de escolas públicas de Vitória - ES, Pagel, Campos e Batitucci (2015) identificaram que embora as aulas práticas sejam vistas com entusiasmo e interesse pelos alunos, a experimentação por si só não é suficiente para a promoção de aprendizagem necessitando de um embasamento teórico para melhor compreensão da mesma. Isso também pode ser percebido aos alunos do ensino superior que, embora tenham apontado a importância da prática, tiveram dificuldades para uma melhor compreensão dos conteúdos quando excluíram o embasamento teórico ao negligenciarem as leituras e discussões em grupo. A realização de leituras prévias às atividades em grupos é uma etapa do TBL e o não atendimento nessa etapa é relatado como prejudicial para o sucesso da metodologia (Koh et al., 2020).

Outro aspecto apontado de forma comum na maioria dos relatos foi a ausência nesta unidade da aula tradicional expositiva do professor, sendo esta preferida aos métodos ativos que envolviam leituras dos conteúdos e discussões à cerca dos problemas levantados. Vieira e Farias (2017) apontam que as metodologias ativas e tradicionais são ferramentas positivas para promoção de aprendizado e, que em alguns casos, a partir do perfil da própria turma, as aulas expositivas podem ser sim uma escolha positiva. Assim, embora as metodologias ativas apresentem resultados precursores, isso não significa que as metodologias envolvendo leituras e aulas expositivas sejam ruins. O que deve ser entendido é que a utilização de práticas que não instigam o pensamento construtivo e crítico dos alunos enquanto indivíduos e grupos já não se adequa a realidade da sociedade atual, o que demanda melhoria das dinâmicas desenvolvidas de forma geral dentro dos componentes curriculares do ensino superior.

Algo que pode ajudar a explicar esta baixa aderência, inclusive verificada pelos resultados de engajamento das leituras apontados pelos alunos, é o perfil noturno dos estudantes. Grande parte desses alunos trabalham durante o dia e o estudo universitário representa o “terceiro

turno” de trabalho. Entende-se que por estarem muito cansados, preferem ser atores “passivos” no processo de aprendizagem. Além disso, percebe-se que eles gostam da prática porque os desperta, colocando-os em contato com meio rural e a profissão; mas é notório que não querem realizar leituras obrigatórias para construção do conhecimento e nem discutir aspectos muito complexos entre grupo e “preferem”, como relatado pelos alunos, que esta etapa ocorra de forma passiva através de aulas expositivas. Carvalho e Santos (2022) também concluíram que alguns alunos dos cursos da área das ciências agrárias preferem permanecer passivos em relação à sua aprendizagem, deixando a responsabilidade maior de protagonista para a docente.

Essa avaliação por parte dos alunos demonstra como a sociedade ainda possui vínculo com a abordagem tradicional de ensino que defende a compreensão de que o sujeito para o qual a aprendizagem se dirige é passivo e seu papel é apenas o de absorver o conhecimento previamente construído, pronto e acabado (Freire, 2008). No entanto, essa paradigma foi superado ao longo do curso recente da área de ciências e educação pelo paradigma do construtivismo, em que dentre outras, engloba as metodologias ativas (Freire, 2008; Moraes, 1996). Logo, ainda que metodologias ativas não sejam aplicadas, para que aumente a receptividade e aceitação de atividades educacionais inovadoras é preciso romper essa percepção dos alunos de que eles podem ser passivos no processo de ensino-aprendizagem.

A base de metodologias como a TBL e PjBL é que, epistemologicamente, o sujeito alvo das atividades de ensino é ativo e o conhecimento é um processo que tem colaboração da trajetória do próprio sujeito. Em função de serem metodologias que estão em processo de adoção pelas instituições, as suas vantagens em relação aos métodos tradicionais podem não ser percebidas em um primeiro momento pelos alunos, o que não diminui a relevância da sua aplicação para a formação profissional a longo prazo. A partir dessa perspectiva, entende-se que analisar apenas as notas dos alunos nas avaliações para o diagnóstico do aprendizado dos alunos, instrumento utilizado no presente estudo, pode ser superficial, visto que, considerando um curso de ensino superior, as vantagens das metodologias poderão aparecer nas próximas disciplinas ao longo do processo de formação e, inclusive, posteriormente na atuação profissional.

Tal percepção, principalmente pelo aumento dos números que o ensino superior noturno apresenta hoje, cria um grande desafio que envolve, entre outras coisas, mudanças nos currículos dos cursos e estímulos a outras competências que se somam ao conhecimento específico, incluindo capacidade colaborativa, trabalho em grupo, construção do conhecimento interdisciplinar (Gemignani, 2012), competências que mostraram ser desenvolvidas através dos métodos durante as etapas de TBL e PjBL, identificadas através das autoavaliações.

Brown et al. (2021) compararam diversas abordagens de ensino em três cursos superiores de Ciências do Solo com a finalidade de explorar combinações para apoiar a aprendizagem dos alunos. Ao final do estudo, os autores se posicionam de forma ponderada ao defenderem que neste momento os educadores que desejam a melhoria do ensino devem evitar os extremos de aprendizagem passiva e ativa, mas sim investirem nas características complementares dessas estratégias de ensino através da combinação de metodologias adaptadas ao público e assunto-alvo. Esse posicionamento é ponderado, pois as metodologias ativas também apresentam pontos negativos. Há relatos prévios de que os alunos podem sentir falta de motivação para o trabalho em equipe durante a aplicação da TBL (Ralph, 2016). Sobre a PjBL, uma das dificuldades apontadas é a falta de tempo para concluir as atividades, que por serem práticas e realizadas com maior autonomia, podem exigir um tempo maior para serem concluídas (Guo et al., 2020). Essas constatações e os resultados do presente estudo colocam em análise se os estudantes estão interessados nas metodologias ativas. Alguns claramente preferem seguir com os métodos passivos, um desejo que acontece porque é esse caminho que os jovens estão acostumados a percorrer e, logicamente, toda mudança exige um esforço maior por parte deles, principalmente na transição para metodologias ativas.

Logo, esses apontamentos direcionam para que haja uma análise crítica sobre a afirmação generalizada e precipitada de que todos estudantes da atualidade requerem um ensino ativo, por este ser imaginado lúdico, interessante, dinâmico. Segundo as ponderações e conclusões finais dos estudos, embora haja vantagens das metodologias ativas, essas seriam mais benéficas, neste momento, combinadas com metodologias em uso no ensino. Nesse mesmo sentido, é preciso pensar também que atividades estão incluídas nas metodologias ativas. O TBL e o PjBL possuem método em etapas, onde o sucesso das metodologias está apoiado. Logo, o simples fato de uma atividade ser lúdica, ou em grupo não a caracterizará como ativa.

Essas análises tornam necessário que outras considerações sejam levantadas e, considerando a complexidade do tema abordado, dentro dessa problemática de qual a melhor abordagem vale incluir o que considera-se o limite entre o que são atividades ativas e atividades práticas. Nos cursos de agronomia, por exemplo, aulas práticas estão dentro da estrutura tradicional das disciplinas e, apesar de não terem metodologias com etapas predeterminadas a serem seguidas associadas à elas, são consideradas extremamente valiosas para a aprendizagem, treinamento e confiança dos estudantes em seguir a profissão.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O relato mostra a importância das metodologias ativas e da mescla de diferentes abordagens para promoção de aprendizagem. Considerando o perfil dos alunos, o uso da Aprendizagem baseada em equipes (TBL) e da Aprendizagem baseada em projetos (PjBL) mostraram-se adequadas para aplicação dos conteúdos teóricos de Física do solo e promoção da sua aplicação prática. Associar a prática de campo e laboratório sob a forma de PjBL mostrou-se ser altamente eficaz, principalmente quanto a solução de um problema real a partir das atividades práticas. Os resultados apontam melhoras nos resultados de aprendizagem através do desempenho médio da turma nas notas obtidas nas avaliações de A3 com a aplicação das metodologias quando comparadas a A1 e A2, e as mesmas avaliações da disciplina de ano anterior. O método permitiu aumento no engajamento e a interação entre alunos com o foco em um objetivo comum a partir das habilidades de todos, que desenvolveram competências como empatia, liderança, autonomia, entre outros.

Os principais pontos positivos da utilização as metodologias TBL e PjBL e que podem servir de exemplo para o desenvolvimento do estudo da ciência do solo foram: a formação de equipes para o desenvolvimento das tarefas, pois 100% da turma obteve nota superior quando a aplicação das questões ocorreu de maneira coletiva; a mescla de perfis intelectuais nos grupos de atividades, que enriquece a elaboração das respostas pelos alunos; a elaboração de fluxogramas em cartazes, visto que os alunos apreciaram o diálogo e acreditaram que essa prática ajudou na fixação do conteúdo; projeto de melhoria do manejo do produtor, atividade que demandou a capacidade de resolução de problemas reais da profissão.

A utilização de práticas que não instigam o pensamento construtivo e crítico dos alunos enquanto indivíduos e grupos já não se adequa a realidade da sociedade atual, o que demanda melhoria das dinâmicas desenvolvidas de forma geral dentro dos componentes curriculares do ensino superior. Esta pesquisa mostra que os agrônomos requerem uma sólida compreensão das práticas sustentáveis do solo e que isso pode ser alcançado com a inclusão de TBL e PjBL combinado com metodologias tradicionais pelas instituições de ensino superior. O TBL pode ser aplicado para o desenvolvimento do pensamento crítico e autonomia dos futuros profissionais. Considerando os desafios enfrentados pelos profissionais da área das ciências agrárias, é necessário que as instituições de ensino produzam profissionais capacitados e que consigam se adaptar às mudanças de demandas e soluções.

Segundo a análise realizada, há estudantes que pretendem se tornar mais ativos no processo de ensino-aprendizagem para garantir-se como um profissional competente. No entanto, para alunos que também trabalham no turno inverso, as aulas expositivas são indispensáveis, ainda

que combinadas com metodologias ativas, pois estes não possuem tempo para fazerem leituras fora do horário das aulas. Logo, embora haja vantagens das metodologias ativas, essas seriam mais benéficas, neste momento, combinadas com metodologias em uso no ensino, adaptadas ao público e assunto-alvo.

Sugere-se para pesquisas futuras a adoção das metodologias ativas durante todo o período da disciplina e a inclusão de uma maior variedade de indicadores de aprendizado, visto que as vantagens das metodologias poderão aparecer nas próximas disciplinas ao longo do processo de formação e, inclusive, posteriormente na atuação profissional.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Universidade Comunitária da Região de Chapecó, o Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e o Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Aprendizagem Ativa e Inovação Acadêmica pelo suporte institucional. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela bolsa de produtividade científica da primeira autora (30249483/2022-0), e à Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela concessão de bolsa de estudos da segunda autora.

REFERÊNCIAS

Antunes, J., Nascimento, V. S., & Queiroz, Z. F. (2019). Metodologias ativas na educação: problemas, projetos e cooperação na realidade educativa. *Informática na educação: teoria & prática*, Porto Alegre, 22(1), p. 1-17, mai. <https://doi.org/10.22456/1982-1654.88792>

Belizario, W. S. (2020). O trabalho de campo como uma metodologia ativa no ensino de geografia. *Capim Dourado: Diálogos em Extensão*, Palmas, 3 (3), p. 1-15, set./dez. <https://doi.org/10.20873/9982-v3n3>

Bolella, V. R., Senger, M. H., Tourinho, F. S. V., & Amaral, E. (2014). Aprendizagem baseada em equipes: da teoria a prática. *Medicina*, Ribeirão Preto, 47 (3), p. 293-300, nov. <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v47i3p293-300>

Bosetti, C. J., Oliveira, H. M., & Peixer, Z. I. (2021). Representações da agricultura nos cursos de agronomia: Um campo de disputas. *Contemporânea – Revista de Sociologia da UFSCar*, São Carlos, 11 (2), p. 640-653, mai./ago. <https://doi.org/10.4322/2316-1329.2021009>

Bosquez-Barcenas, V. A., Mendoza, F. V., Fredi, R. G. F., & Zula Cujano, J. A. (2022). Project-Based Learning in the Perception of Stem Subjects and the Improvement of Hard and Soft Skills in University Students. *NeuroQuantology*, 20(16), p. 643 - 656. <https://doi.org/10.14704/NQ.2022.20.16.NQ88066>

Brasil. Ministério da Educação. (2006). *Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de graduação em Engenharia Agrônoma ou Agronomia*. Brasília, DF: MEC. http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rces01_06.pdf

Brasil. Ministério da Saúde. (2016). *Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016*. Brasília: CNS, 2016.

Brown, S., & Krzic, M. (2021). Lessons learned teaching during the COVID-19 pandemic: Incorporating change for future large science courses. *Natural Sciences Education*, 50 (1), p. e20047, abr. <https://doi.org/10.1002/nse2.20047>

Carvalho, M. F., & Santos, E. R. (2022). Ensino de química para ciências agrárias: percepção dos acadêmicos sobre metodologias tradicional e ativa. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, Cuiabá, 10 (2), p. e22027, mai./ago. <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i2.13355>

Cianflone, A. R. L. (1996). Características individuais e aprendizagem: Alguns subsídios para a formação do estudante de medicina. *Medicina*, Ribeirão Preto, 29 (4), p. 414-419, out./dez. <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v29i4p414-419>



Comin, J. J., Fayad, J. A., Kurtz, C., Mafra, Á. L., & Curmi, P. (2020). *Guia prático de avaliação participativa da qualidade do solo em Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH)*. 2 ed. Florianópolis: UFSC, 18 p. http://leap.paginas.ufsc.br/files/2020/08/Comin20GuiaPratAvalParticipQualSoloSPDH_2aEd_UFSC.pdf

Cunha, M. I. (2016). Inovações na educação superior: impactos na prática pedagógica e nos saberes da docência. *Em Aberto*, Brasília, 29 (97), p. 87-101, dez. <https://doi.org/10.24109/2176-6673.emaberto.29i97.%25p>

Dantas, F. C., & Torres, R. M. (2020). A elaboração de projetos como metodologia de aprendizagem ativa para o ensino de ecologia na educação profissional técnica. *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, Teresina, 8 (4), p. 002-013. <https://revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/484/249>

Da Silva, A. G. F., & Ferrari, J. L. (2012). A oficina pedagógica no ensino fundamental como estratégia de ensino-aprendizagem para a conservação do solo e da água. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, Mossoró, 7 (5), p. 107-113, abr. <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/1476/1492>

Denisov, M., Anikin, A., & Sychev, O. (2021). *Dynamic flowcharts for enhancing learners' understanding of the control flow during programming learning*. In: Basu, A., Stapleton, G., Linker, S., Legg, C., Manalo, E., & Viana, P. (Eds). *Diagrammatic Representation and Inference. Diagrams 2021. Lecture Notes in Computer Science*, vol 12909. Edinburgh: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-86062-2_42

Dokuchaev, V. V. (1879). Short storical description and critical analysis of the more important soils classification. *Trav. Soc. Nat. St. Petersburg*, St. Petersburg, 10, p. 64-67, mar. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2389.1959.tb00662.x>

Espindola, C. R. (2018). Histórico das pesquisas sobre solos até meados do século XX, com ênfase no Brasil. *Revista do Instituto Geológico*, São Paulo, 39 (2), p. 27-70. <https://doi.org/10.5935/0100-929X.20180007>

Falcão, C. L. C., & Sobrinho, J. F. (2014). A utilização de recursos didáticos como auxiliares no processo de aprendizagem do solo. *Revista da Casa da Geografia de Sobral*, Sobral, 16 (1), p. 19-28. <https://www.eventosolos.org.br/cbcs2015/arearestrita/arquivos/46.pdf>

Fernandes Filho, E., Mendonça-Santos, M. L., Schaefer, C. E. G. R., Dalmolin, R. S. D., Francelino, M. R., Chagas, C. S., Carvalho Júnior, W., Demattê, A. M., & Gomes, L. C. (2023). *The Future of Brazilian Pedology: Pedometrics and Advanced Methods for Soil Survey*. In: Schaefer, C.E.G.R. (eds). *The Soils of Brazil*. World Soils Book Series. Cham: Springer.

Ferreira, M. M. (2010). *Caracterização física do solo*. In: VAN LIER, Q. J. (Ed.). *Física do Solo*. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 298p.

Forza, C. (2002). Survey research in operations management: a process-based perspective. *International Journal of Operations & Production Management*, 22 (2), Dubai, p. 152-194. <https://doi.org/10.1108/01443570210414310>

Franzoi, N. L., Fischer, M. C. B., Silva, C. O. B., & Barros, A. B. M. (2019). O estudante trabalhador na escola pública: um direito negado?. *Arquivos Analíticos de Políticas Educativas*, 27 (136), p. 1-28, out. <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/220789/001122509.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Freire, P. (2008). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.

Gardner, H. (1994). *Estruturas da Mente - A teoria das inteligências múltiplas*. 1ª ed., Porto Alegre: Artes Médicas.

Gemignani, E. Y. M. Y. (2012). Formação de Professores e Metodologias Ativas de Ensino-Aprendizagem: Ensinar Para a Compreensão. *Revista Fronteira da Educação*, Recife, 1 (2), p. 1-27. <http://www.fronteirasdaeducacao.org/index.php/fronteiras/article/view/14>

Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4ª Ed. São Paulo: Atlas. 176 p.

Gomez-Del Rio, T., & Rodriguez, J. (2022). Design and assessment of a project-based learning in a laboratory for integrating knowledge and improving engineering design skills. *Education for Chemical Engineers*, 40, p. 17-28, jul. <https://doi.org/10.1016/j.ece.2022.04.002>

Gomes Junior, E. C., Perusi, M. C., & Ramos, D. J. (2018). A pedologia nos cursos de geografia da UNESP: o tema solos e sua atuação na educação ambiental. *Revista Pesquisa em Educação Ambiental*, São Carlos, 13 (2), p. 40-52, jan. <https://doi.org/10.18675/2177-580X.vol13.n2.p40-52>

Gonçalves, L. M., Oliveira, A. M., & Ferreira, A. G. (2020). The use of active methodologies in teaching for engineering students at a public university, in times of remote activities. *Research, Society and Development*, Vargem Grande Paulista, 9 (10), p. e8819109131, out. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i10.9131>

Guimarães, R. M. L., Ball, B. C., & Tormena, C. A. (2011). Improvements in the visual evaluation of soil structure. *Soil Use and Management*, Hoboken, 27, p. 395-403, set. <https://doi.org/10.1111/j.1475-2743.2011.00354.x>

Guimarães, R. M. L., Ball, B. C., Tormena, C. A., Giarola, N. F. B., & Silva, Á. P. (2013). Relating visual evaluation of soil structure to other physical properties in soils of contrasting texture and management. *Soil and Tillage*, Amsterdam, 117, p. 92-99, mar. <https://doi.org/10.1016/j.still.2012.01.020>

Guo, P., Saab, N., Post, L. S., & Admiraal, W. A. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International Journal of Educational Research*, 102, p. 101586. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586>

Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, Thousand Oaks, 77 (1), mar. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>

Illig, K. (2015). Techniques and technology to revise content delivery and model critical thinking in the neuroscience classroom. *Journal of Undergrad Neuroscience Education*, Easton, 13 (3), p. 160-165, jul. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26240525/>

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Censo da Educação Superior 2022: notas estatísticas*. Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/centrais-de-conteudo/acervo-linha-editorial/publicacoes-institucionais/estatisticas-e-indicadores-educacionais/censo-da-educacao-superior-2022-notas-estatisticas>. Acesso em: 11 de out. 2023.

Jacques, T. C., Pereira, G. B., Fernandes, A. L., & Oliveira, D. A. (2015). Geração Z: peculiaridades geracionais na cidade de Itabira - Mg. *Revista Pensamento Contemporâneo em Administração*, Rio de Janeiro, 9 (3), p. 67-85, set. <https://doi.org/10.12712/rpca.v9i3.11226>

Hadji, C. (2011). *Ajudar os alunos a fazer a autorregulação da sua aprendizagem: Por quê? Como?*. Pinhais: Editora Melo.

Kimber, O., Cromley, J. G., & Molnar-Kimberk, K. L. (2018). Let your ideas flow: using flow charts to convey methods and implications of the results in laboratory exercises, articles, posters, and slide presentations. *Journal of Microbiology & Biology Education*, Washington, 19 (1), p. 22, mar. <https://doi.org/10.1128%2Fjmb.e.v19i1.1477>

Koh, Y. Y. J., Schmidt, H. G., Low-Beer, N., & Rotgans, J. I. (2020). Team-based learning analytics: An empirical case study. *Academic Medicine*, 95 (6), 872, jun. <https://doi.org/10.1097/acm.0000000000003157>

Kristina, N., Warnita, W., & Resigia, E. (2022). Project-based learning horticultural course at faculty of agriculture, Andalas University. In: 4th International Conference on Educational Development and Quality Assurance. *Atlantis Press*, p. 236-244. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.220303.043>



Krug, R. R., Vieira, M. S. M., Andrade, M. V., Erdmann, T. R., Vieira, F. C. F., Koch, M. C., & Grosseman, S. (2016). O “Bê-Á-Bá” da aprendizagem baseada em equipe. *Revista Brasileira de Educação Médica*, Brasília, 40 (4), p. 602-620, out./dez. <https://doi.org/10.1590/1981-52712015v40n4e00452015>

Krzic, M., Brown, S., & Bomke, A. (2020). Combining problem-based learning and team-based learning in a sustainable soil management course. *Natural Sciences Education*, 49 (1), e20008, mar. <https://doi.org/10.1002/nse2.20008>

Lepsch, I. F. (2012). *19 Lições de Pedologia*. Ed. Oficina de textos. São Paulo. 456p.

Lima, M. R. (2020). *Introdução*. Lima, M. R., Knopki, A. V. G., Pires, K. H., Staben, L. A., De Araújo, M. F., & Sant’ana, S. P. (Orgs.). Catálogos de artigos de Educação em Solos no Brasil. Curitiba: Programa de Extensão Universitária Solo na Escola/UFPR. p. 1-4. www.sbcs.org.br/wp-content/themes/b4st-child/files/catalogo_artigoseducacaoemsolo.pdf

Lorenzoni, M. (2016). *Pequeno glossário de inovação educacional*. São Paulo: Geekie, 51p. <https://materiais.geekie.com.br/ntr-pequeno-glossario-de-inovacao-educacional>

Lovato, F. L., Michelotti, A., Da Silva, C. B., & Loretto, E. L. S. (2018). Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão. *Acta Scientiae*, Canoas, 20 (2), p. 1-18. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.v20iss2id3690>

Maciel, J. A. C. (2020). *Alunos-trabalhadores do curso noturno de Pedagogia da UFRJ: reflexões sobre suas vivências*. 58f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. <http://hdl.handle.net/11422/14614>

Marques, H. R., Campos, A. C., Andrade, D. M., & Zambalde, A. L. (2021). Inovação no ensino: uma revisão sistemática das metodologias ativas de ensino-aprendizagem. *Avaliação*, 26 (3), set./dez. <https://doi.org/10.1590/S1414-40772021000300005>

Mendes, M. H., Langhi, M. H., Peterossi, H. G., & Rubim, L. (2020). Conectando a aprendizagem baseada em projetos com a experiência do aluno: uma análise do PBL à luz de Dewey. *Interfaces Científicas – Educação*, Aracaju, 9 (1), p.161-170 (Número Temático - Políticas Públicas Educacionais). <https://doi.org/10.17564/2316-3828.2020v9n1p161-170>

Michaelsen, L. K., Davidson, N., & Major, C. H. (2014). Team-based learning practices and principles in comparison with cooperative learning and problem-based learning. *Journal on Excellence in College Teaching*, Miami, 25, p. 57-84.

Mohd Latib, F. W., Ismail, N. I. N., & Tholibon, D. A. (2021). Students’ performance in soil engineering course via active learning. *Gading Journal for Social Sciences*, 24 (3), p. 26-30, out.

Moraes, M. C. (1996). O paradigma educacional emergente: implicações na formação do professor e nas práticas pedagógicas. *Em Aberto*, 16 (70), p. 57-69, jan. <https://doi.org/10.24109/2176-6673.emaberto.16i70.2081>

Mussi, R. F., Flores, F. F., & Almeida, C. B. (2021). Pressupostos para a elaboração de relato de experiência conhecimento científico. *Práxis Educacional*, Vitória da Conquista, 17 (48), p. 60-77. <https://doi.org/10.22481/praxisedu.v17i48.9010>

Neris Analytics Limited. (2022). *16Personalities*. Disponível em: <https://www.16personalities.com/>. Acesso em: 11 de agosto de 2022.

Oliveira, S., Guimarães, O. M., & Ferreira, J. L. (2023). As entrevistas semiestruturadas na pesquisa qualitativa em educação. *Revista Linhas*, Florianópolis, 24 (55), p. 210-236. <https://doi.org/10.5965/1984723824552023210>.

Pagel, U. R., Campos, L. M., & Batitucci, M. C. P. (2015). Metodologias e práticas docentes: uma reflexão acerca da contribuição das aulas práticas no processo de ensino-aprendizagem de Biologia. *Experiências em Ensino de Ciências*, Cuiabá, 10 (2), p. 14-25, ago.

- Prochnow, L. I., Lozani, M. C. B., & Kiehl, J. C. (1998). Aplicação da teoria do construtivismo no ensino de fertilidade do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, 22, p. 539-545, set. <https://doi.org/10.1590/S0100-06831998000300020>
- Prodanov, C. C., & Freitas, E. C. F. (2013). *Metodologia do trabalho científico: método, técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. 2ªed. Novo Hamburgo: Feevale. 274 p.
- Ralph, R. A. (2006). Post secondary project-based learning in science, technology, engineering and mathematics. *Journal of Technology and Science Education*, 6 (1), p. 26-35. <https://doi.org/10.3926/jotse.155>
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, M. del P. B. (2013). *Metodologia de Pesquisa*. 5ª Ed. Porto Alegre: Editora Penso. 624 p.
- Santos, W. A. C., & Mercado, L. P. (2019). Individualização da aprendizagem com o modelo rotacional de sala de aula invertida. *EmRede – Revista de Educação à Distância*, Cuiabá, 5 (2), p. 262-275. <https://doi.org/10.53628/emrede.v6i2.484>
- Shuell, T. J. (1996). *Teaching and Learning in a Classroom Context*. In: Berliner, D. C., & Calfee, R. C. (Eds.). *Handbook of Educational Psychology*. New York: Macmillan, p. 726-764.
- Siebel, A. M., & Mendes, E. J. (2022). Metodologias ativas na área de ciências da natureza e suas tecnologias: análise de experiência de graduandos da Unochapecó. *Revista Pedagógica*, Chapecó, 24, p. 1-18, jan./dez. <https://doi.org/10.22196/rp.v24i1.6683>
- Soares, L. F., Oliveira, E. H., Azevedo, A. M. L. G., & Béchade, M. J. S. (2022). Teaching and learning Law through an active methodology. *Research, Society and Development*, Vargem Grande Paulista, 11 (12), p. e438111234640, nov. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i12.34640>
- Sobral, F. R., & Campos, C. J. G. (2012). Utilização de metodologia ativa no ensino e assistência de enfermagem na produção nacional: revisão integrativa. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 46 (1), p. 208–218, fev. <https://doi.org/10.1590/S0080-62342012000100028>
- Souza, E., & Amante, L. (2021). A autoavaliação e a avaliação entre pares: Estudo piloto numa Unidade Curricular do 2º Ciclo do ensino superior em Portugal. *Revista de Educação a Distância e Elearning*, Lisboa, 4 (2), p. 97-115. <https://doi.org/10.34627/vol4iss2pp97-115>
- Souza, P. M. B., Albuquerque, J. D. S., Silva, A. F. M., Sousa, E. M. D., & Paiva, M. D. E. B. (2020). Metodologias ativas de ensino e aprendizagem no ensino da Anatomia Humana: Uma experiência usando massa de modelar e outras ferramentas de comunicação em um projeto de monitoria. *Brazilian Journal of Development*, São José dos Pinhais, 6 (6), p. 41834-41843. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n6-645>
- UNOCHAPECÓ. (2019). *Resolução nº 019/Comitê Gestor/2019*. Aprova a alteração do Normas e Procedimentos Acadêmicos da Unochapecó. Disponível em: https://www.unochapeco.edu.br/ckfinder/userfiles/files/019_Aprova%20Alterac%CC%A7a%CC%83o%20Normas%20e%20Proc_%20Acade%CC%82micos.pdf. Acesso em: 12 out. 2023.
- VALOR ECONÔMICO. (2022). *Brasil perdeu 15% da superfície de água em 30 anos: veja números*. 22 Març. 2022. Disponível em: <https://valor.globo.com/publicacoes/suplementos/noticia/2022/03/22/estresse-hidrico.ghtml>. Acesso em: 02 Set. 2022.
- Vieira, S. L. V., & Farias, D. (2017). Desafio docente frente às exigências das novas gerações. *EDUCERE - Revista da Educação*, Umuarama, 17 (2), p. 237-250. <https://doi.org/10.25110/educere.v17i2.2017.6599>
- Wiethölter, P. D. L. D., & Schetinger, M. R. C. (2019). A sustentabilidade dos solos a partir das percepções de estudantes de uma escola do campo. *Ensino, Saúde e Ambiente*, Niterói, 12 (3), p. 162-180. <https://doi.org/10.22409/resa2019.v12i3.a21560>

WRI BRASIL. (2019). *Ranking mostra onde há maior risco de faltar água no Brasil e no mundo*. 06 Ago. 2019. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/ranking-mostra-onde-ha-maior-risco-de-faltar-agua-no-brasil-e-no-mundo>. Acesso em: 02 set. 2022.

Zeb, M. A., Mahboob, U., & Shaheen, N. (2022). Effect of team-based learning on critical thinking: A quasi-experimental study. *Pakistan Journal Medical Science*, 38 (8), p. 2234-2238, nov./dez. <https://doi.org/10.12669/pjms.38.8.6146>

Zemke, R., Raines, C., & Filipczak, B. (2000). Choque de gerações. *Executive Digest*, Lisboa, n. 65, p. 1-6.

