



## **METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE AGRONOMIA: COMPONENTE CURRICULAR DE PLANTAS DE LAVOURA NA SETREM**

### **ACTIVE METHODOLOGIES IN AGRONOMY TEACHING: CURRICULAR COMPONENT OF FARMING PLANTS AT SETREM**

Marcos Caraffa <sup>1</sup>

Cléia dos Santos Moraes <sup>2</sup>

#### **RESUMO**

As demandas do ensino superior para a formação de profissionais qualificados e com diversas habilidades para a vida profissional exigem dos docentes a busca por ferramentas que aproximem as atividades propostas no curso com situações reais, enfrentadas pelos profissionais da área. Nesse sentido, o emprego de metodologias ativas é uma interessante ferramenta para o desenvolvimento de tais habilidades e também do aumento da aprendizagem significativa para esses futuros profissionais. No ensino de Agronomia, por suas diversas peculiaridades essa necessidade é notória. O presente ensaio objetivou descrever a experiência, desenvolvida há 10 anos, na Faculdade de Agronomia da Sociedade Educacional Três de Maio – SETREM, nos componentes curriculares de Plantas de Lavoura I e II. Para tanto, a abordagem do estudo foi qualitativa, com procedimento de estudo de caso. A coleta de dados se deu a partir de observação direta intensiva por observação e a análise dos dados por análise de conteúdo. A análise permitiu verificar que a experiência da Faculdade de Agronomia da SETREM utilizou duas metodologias ativas: a sala de aula invertida e a aprendizagem baseada em projetos, o que proporcionou aos acadêmicos/as maior envolvimento na aprendizagem, o desenvolvimento da habilidade de trabalho colaborativo e um melhor desempenho nos componentes curriculares analisados. Apesar disso, ainda há necessidade de rompimento com a cultura de não leitura entre os acadêmicos/as para a maior efetividade da metodologia de sala de aula invertida. Considerando então os avanços alcançados, o corpo docente da Faculdade de Agronomia – SETREM pretende envolver outras turmas na experiência.

**Palavras-chave:** Sala de aula invertida. Aprendizagem baseada em projetos. Trabalho colaborativo. Motivação e desempenho acadêmico.

#### **ABSTRACT**

The demands of higher education for the formation of qualified professionals and with different skills for professional life require teachers to search for tools to bring the activities proposed in the course closer to real situations faced by professionals. In this sense, the use of active methodologies is an interesting tool for the development of such skills and for the increase of significant learning for these professionals. In the teaching of Agronomy, due to its various peculiarities, this need is notorious. Thus, this essay aimed to describe the experience, developed 10 years ago, at the Faculty of Agronomy of the Sociedade Educacional Três de Maio – SETREM, in the curricular components of Crop Plants I and Crop Plants II. Therefore, the study approach was qualitative, with a case study procedure. Data collection was for intensive direct observation-by-observation and data analysis by content analysis. The analysis allowed us to verify that the experience of the Faculty of Agronomy at SETREM used two active methodologies, the inverted classroom and project-based learning, which provided

<sup>1</sup> Professor. Mestre em Engenharia da Produção. Sociedade Educacional Três de Maio – SETREM. E-mail: garrafa@setrem.com.br

<sup>2</sup> Professora. Doutora em Extensão Rural. Sociedade Educacional Três de Maio – SETREM. E-mail: cleiamoraes@setrem.com.br



academics with greater involvement in learning, the development of collaborative work skills and a better performance in the curricular components analyzed. Despite this, there is still a need to break with the culture of non-reading among academics for greater effectiveness of the inverted classroom methodology. Considering the advances achieved, the faculty of the Faculty of Agronomy – SETREM intends to involve other classes in the experience.

**Keywords:** Flipped classroom. Project-based learning. Collaborative work. Motivation and academic performance

## 1 INTRODUÇÃO

A aprendizagem tem sido foco de intensas discussões nos últimos anos em função das diversas transformações que a sociedade vem enfrentando, principalmente a partir da expansão das tecnologias de informação. As mudanças que vem ocorrendo nas formas de relações pessoais e no acesso às informações tem proporcionado à sociedade como um todo e aos jovens, de forma especial, mudanças em suas formas de aprendizagem.

Há muito tempo as formas de ensino e aprendizagem vem sendo discutidas buscando refletir sobre como os conteúdos são trabalhados em sala de aula e o quanto a aprendizagem é ou deveria ser significativa ao aprendiz. Essa reflexão vem ao encontro da necessidade de que os sujeitos tenham consciência e intencionalidade em suas tomadas de decisão e, portanto, sejam mais participativos na sociedade (MOREIRA; MASINI, 2005). Na vida profissional a exigência da intencionalidade e, conseqüentemente, da responsabilidade sobre as decisões, na medida em que isso implica consciência e responsabilidade, torna essa reflexão essencial.

Nesse contexto, o ensino para a vida profissional, no qual se inclui o ensino superior oferecido pelas instituições de ensino superior – IES, precisa se apropriar desta reflexão e também de metodologias de ensino que propiciem aos acadêmicos/as condições para a tomada de consciência, de responsabilidade e de intencionalidade frente aos problemas da vida real. Considerando as áreas de atuação profissional do engenheiro agrônomo (atividades agropecuárias), essas possuem grande variabilidade, uma vez que tratam originariamente de processos biológicos, com variadas relações de causa-efeito, demandando tomadas de decisão rápidas, eficientes e com forte embasamento técnico-científico.

Apontado esse contexto, as metodologias ativas se tornam importantes ferramentas para o processo de ensino aprendizagem mais significativo aos acadêmicos/as e, quanto a isso, Debaldi (2020) afirma que experiências no ensino superior que privilegiem metodologias inovadoras de aprendizagem são relevantes pois melhoram o índice de permanência dos acadêmicos/as e também a qualidade da formação. A necessidade de novas ferramentas de



aprendizagem vem ao encontro da busca por alternativas, sobretudo considerando as críticas ao ensino superior as quais apontam, de acordo com Higashi e Pereira (2020), a inadequação da formação proporcionada aos acadêmicos/as, o baixo desempenho em processos avaliativos propostos pelo Ministério da Educação e o alto índice de evasão escolar. Ainda nesse sentido, cabe ressaltar a mudança que pode ser percebida na gama de estudos sobre a educação que vem adotando como conceito principal o de aprendizagem.

Dentre as metodologias ativas, a sala de aula invertida trata-se de uma metodologia em que aquilo que tradicionalmente seria trabalho efetuado em sala de aula, agora deve ser desenvolvido pelo acadêmico/a em casa, enquanto as atividades que seriam, tradicionalmente, desenvolvidas em casa, passam a ser trabalhadas em sala de aula com a mediação do educador (BERGMANN; SAMS, 2018). Higashi e Pereira (2020), explicam que na metodologia de sala de aula invertida o acadêmico/a realiza um estudo prévio do conteúdo que será abordado no componente curricular e o período de sala de aula é trabalhado de forma dinâmica na realização de atividades práticas, relacionadas ao conteúdo já analisado pelos acadêmicos/as. As autoras salientam que a metodologia de sala de aula invertida privilegia o protagonismo do acadêmico/a na construção do conhecimento e na busca por soluções a problemas reais de sua realidade profissional, com o apoio em tecnologias e sob a mediação do educador. Assim, a metodologia de sala de aula invertida apresenta aos acadêmicos/as os conteúdos através de tecnologias que os permite explorar situações problema condizentes com a realidade, proporcionando a eles a vivência de experiências reais e significativas.

Como pontos potenciais da metodologia, Higashi e Pereira (2020) apontam que o contato antecipado dos acadêmicos/as com o conteúdo permite que eles trabalhem em seu ritmo próprio o que facilita uma maior compreensão, lhes oferecendo autonomia, uma vez que proporciona o gerenciamento da evolução da aprendizagem, além de tornar o acadêmico/a mais participativo, estimular o hábito do estudo permanente e o enfrentamento de dificuldades na aprendizagem. Nesse contexto, Bergmann e Sams (2018) afirmam que um dos maiores benefícios dessa metodologia consiste no fato de o acadêmico/a que tem maior dificuldade receber mais auxílio do educador.

Já, a metodologia de aprendizagem baseada em projeto, que também se encontra no rol das metodologias ativas de aprendizagem é, de acordo com Bender (2014), um formato de ensino empolgante e inovador que motiva o acadêmico/a com problemas da vida real que podem elucidar questões capazes de contribuir para sua comunidade. O autor afirma ainda que



essa metodologia é caracterizada por partir de projeto autêntico e realista, que seja significativo ao acadêmico/a.

Diante do exposto e compreendendo a relevância de iniciativas inovadoras para a aprendizagem no ensino superior, este trabalho apresenta experiência vivenciada na Faculdade de Agronomia da Sociedade Educacional Três de Maio – SETREM, nos componentes curriculares de Plantas de Lavoura I e Plantas de Lavoura II.

As experiências proporcionadas pelas atividades desenvolvidas nos componentes curriculares já frisados, se aproximam da metodologia de sala de aula invertida, empregando alguns elementos da aprendizagem baseada em projetos, uma vez que propiciam aos acadêmicos/as a busca antecipada por conceitos e conteúdos relativos ao estudo proposto, além de proporcionarem a estruturação e execução de um projeto com impacto direto na realidade da atuação profissional para qual estão sendo formados.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

Nesse item está descrita a experiência dos componentes curriculares Plantas de Lavoura I e II da Faculdade de Agronomia da SETREM em termos de metodologias ativas e as reflexões sobre a mesma.

### **2.1 A SALA DE AULA INVERTIDA NO ENSINO SUPERIOR**

A metodologia de sala de aula invertida é uma ferramenta interessante, contudo, exige uma preparação de docentes e discentes para a sua aplicação. Bergmann e Sams (2018) afirmam que é necessária uma preparação dos estudantes para que ocorra um eficiente uso dos materiais que são destinados para leitura ou visualização em casa, de forma que as dúvidas que surjam possam ser adequadamente sanadas, uma vez que eles não poderão fazer as perguntas no momento em que surgem as dúvidas, como aconteceria em uma aula convencional.

Embora os desafios da sala de aula invertida sejam grandes, é importante reconhecer que essa metodologia proporciona aos acadêmicos/as chances de desenvolverem na prática a solução de problemas reais em que o papel do docente é de orientador do processo, não tendo mais a necessidade de repasse/repetição de conteúdos apenas. A metodologia também permite um maior tempo para a prática orientada que, segundo Bergmann e Sams (2018), passa de cerca de 25-30 minutos para 75 minutos, dependendo do período de aula trabalhado. Os autores



apontam ainda que no mundo todo, muitos docentes já promoveram, com sucesso, a inversão da sala de aula em vários níveis de ensino, inclusive no ensino de adultos.

Um dos argumentos de Bergmann e Sams (2018) para a inversão da sala de aula é “falar a língua dos estudantes”, no sentido de não os afastar das tecnologias, mas proporcionar a eles um uso adequado delas para a busca de soluções aos problemas que lhes são apresentados. Nesse sentido os autores apontam ainda que quando apresentam a metodologia para educadores, na grande maioria adultos que não cresceram em um mundo digital, percebem espanto, ao contrário do que ocorre em relação aos estudantes, os quais surpreendem pela espontaneidade com que a proposta é recebida.

Cabe ainda considerar que embora estes autores tenham trabalhado a inversão da sala de aula com o apoio de vídeos, eles ressaltam que vários professores já utilizaram a metodologia com diferentes recursos, o que demonstra que a metodologia pode ser adaptada a diferentes situações, algo típico “no fazer” em educação. Além disso, a inversão tem mais a ver com deslocar a atenção do professor para o acadêmico/a e a aprendizagem do que para a simples explanação de conteúdo (BERGMAN; SAMS, 2018).

Embora já amplamente utilizada internacionalmente a metodologia de sala de aula invertida vem ganhando espaço no cenário nacional há pouco tempo. Schimitz (2016) comenta que em pesquisa realizada sobre o assunto, encontrou poucos trabalhos publicados e que essas publicações se intensificaram a partir de 2012, sendo que a maior parte deles se trata da apresentação de trabalhos em eventos e que poucos foram os documentos encontrados em formato de artigos completos, apenas 8, segundo a autora.

Ao considerar o ensino superior na área de conhecimento da agronomia, em que as técnicas e tecnologias aplicadas pelos profissionais são dinâmicas e têm íntima relação com as tecnologias de informação, essa afirmação pode ser corroborada. Ainda, observando os fatores que interferem na área de atuação do engenheiro agrônomo, como clima, recursos naturais e mercado de produtos agropecuários, o preparo do futuro profissional com base em situações que remetam à problemas reais se tornam ainda mais relevantes.

Em estudo conduzido por Gonçalves (2017) no ensino, a partir da metodologia de sala de aula invertida, para acadêmicos/as do curso de agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, no componente curricular de fisiologia vegetal, o autor identificou que a proposta aos acadêmicos/as de que verificassem o material elaborado pelos professores e disponibilizado na plataforma do componente curricular propiciou aos discentes o estímulo para



que responderem as dúvidas de seus colegas no momento da aula, , descentralizando o professor como único detentor do conhecimento, fomentando aos estudantes a autonomia de seu próprio aprendizado. Outra estratégia aplicada pelos docentes nesse estudo, de acordo com Gonçalves (2017), foi a elaboração de questões, lançadas aos acadêmicos/as no material disponibilizado no portal, para serem discutidas no momento de sala de aula. É interessante o resultado que o autor alcançou junto aos acadêmicos/as, os quais afirmaram, na grandeza de 75%, que a metodologia de sala de aula invertida não facilitou o processo de aprendizagem, contudo, quando questionados se realizavam a leitura prévia dos materiais selecionados, ponto chave para a metodologia, 51,3% dos acadêmicos/as afirmaram não a terem realizado. Nesse sentido, é importante ressaltar que a compreensão do acadêmico/a sobre a metodologia e seu impacto na aprendizagem é essencial para o sucesso de seu uso.

Cabe ainda ressaltar que o processo avaliativo nesta metodologia deve ocorrer de forma constante, a partir das diversas atividades desenvolvidas pelos acadêmicos/as diante das proposições elaboradas pelos docentes no estudo prévio dos conceitos propostos pelo componente curricular e das experiências práticas desenvolvidas a partir desse estudo (BERGMANN; SAMS, 2018)

## 2.2 A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS E O ENSINO SUPERIOR

Outra importante metodologia ativa para o processo de aprendizagem é a aprendizagem baseada em projetos - ABP que, embora semelhante a aprendizagem baseada em problemas, se difere daquela uma vez que exige um produto ao final das atividades propostas. Bender (2014) define a aprendizagem baseada em projetos como a utilização de projetos realistas baseado em tarefas ou problemas altamente envolventes para o ensino de conteúdos acadêmicos aos estudantes no âmbito do trabalho cooperativo para a resolução de problemas.

Bender (2014) aponta ainda que o trabalho com ABP exige do docente o domínio de alguns importantes conceitos próprios da metodologia como: o conceito de **âncora** que remete à fundamentação do trabalho e pode ser um questionamento, um artigo de jornal, enfim, um problema de pesquisa que é apresentado ao estudante e que vai fundamentar, em um cenário da vida real, o trabalho que irão desenvolver. O conceito de **artefato**, de acordo com o autor diz respeito ao produto que será gerado pela atividade e que pode se traduzir em um relatório, mas também em outros elementos de comunicação como vídeos, portfólios, *podcasts*, *websites*, poemas, entre outros que ilustrem a solução ao problema colocado.



Ainda, Bender (2014) apresenta os conceitos de **desempenho autêntico** que representa a necessidade de que o problema proposto seja do mundo real, ou seja, algo que se espere que o profissional resolva; o conceito de **brainstorming** pelo qual os acadêmicos/as passam para elaborar as tarefas do projeto; a **questão motriz** que revela a meta da ABP e deve estar apresentada de forma clara aos estudantes; a **aprendizagem expedicionária** que é a forma de aprendizagem relativa à visita dos estudantes a locais reais onde se apresenta o problema proposto; **voz e escolha do aluno** que remete à necessidade de que os estudantes tenham algum poder de escolha para a realização da ABP e **web 2.0** que é uma expressão empregada, recentemente, para demonstrar a capacidade de que os estudantes façam uso das tecnologias de informações e plataformas e tecnologias instrucionais, de forma colaborativa e com a construção de aprendizagem significativa.

Assim, a linguagem proposta demonstra que a possibilidade de os estudantes realizarem tarefas no âmbito do projeto que remete a situações reais os motivam para uma aprendizagem significativa e participação ativa nos projetos propostos e, além disso, as tarefas propostas exigem o trabalho cooperativo o que proporciona a aprendizagem de trabalho em equipe por parte dos estudantes (BENDER, 2014).

Diante do exposto, é possível inferir que esta metodologia vem ao encontro da formação profissional que é também alvo do ensino superior. Ao considerarmos então as características já apontadas nesse texto da formação do engenheiro agrônomo, esta metodologia se torna uma ferramenta importante e eficaz para esse nível de ensino. Toyohara *et al.* apontam que em estudo sobre o mercado de trabalho para o engenheiro e tecnólogo no Brasil, foram destacados, pelas empresas participantes, aspectos exigidos para o profissional como habilidade para o trabalho em equipe, capacidade de desenvolver soluções criativas e espírito de pesquisa, entre outros. Essas exigências apontadas vêm ao encontro, conforme apontado, do que é desenvolvido nos estudantes ao trabalharem com base na aprendizagem baseada em projetos.

### 2.3 METODOLOGIA

O presente ensaio objetiva descrever a experiência, desenvolvida há 10 anos, na Faculdade de Agronomia da Sociedade Educacional Três de Maio – SETREM, nos componentes curriculares de Plantas de Lavoura I e Plantas de Lavoura II, as quais trabalham com conceitos sobre os cultivos propostos para os agricultores em culturas de verão e culturas de inverno, respectivamente.



Para tanto, a abordagem aplicada ao estudo foi qualitativa, sendo que o estudo se caracteriza como exploratório. O método de procedimento foi o estudo de caso, uma vez que se analisou a experiência proposta para os componentes curriculares citados de forma profunda. A coleta de dados se deu a partir de observação direta intensiva por observação (MARCONI; LAKATOS, 2021), sendo observadas as aulas conduzidas pelo docente e realizada a sistematização da experiência com aproximações aos conceitos de sala de aula invertida e de aprendizagem baseada em projetos. A análise dos dados se deu por análise de conteúdo a partir das observações realizadas, bem como das leituras necessárias para a redação do artigo a ser gerado pelo estudo.

#### 2.4 A EXPERIÊNCIA NA FACULDADE DE AGRONOMIA SETREM

Os componentes curriculares Plantas de Lavoura I e Plantas de Lavoura II trabalham as diversas variáveis (clima, solo, cultivares, adubações, semeadura, tratos culturais, colheita e comercialização) interferentes no processo de cultivo de culturas de verão (Plantas de Lavoura I) e de inverno (Plantas de Lavoura II), as quais, para a experiência de aprendizagem podem ser identificadas, de acordo com Bender (2014), como **questão(ões) motriz(es)**. As questões trabalhadas no componente curricular são básicas para a atuação profissional do engenheiro agrônomo e exigem do profissional a sistematização de diversos conhecimentos que já foram trabalhados em outros componentes curriculares o que dá a esses componentes, especificamente, um caráter multidisciplinar.

Praticamente em todas as culturas estudadas o principal componente de rendimento de grãos é a densidade de cultivo, a qual impacta de forma intensa nas culturas quando associada ao espaçamento utilizado (o que se denomina arranjo de plantas). Outro fator de alto impacto é a adubação utilizada (tanto a adubação de base quanto a de cobertura, quando for o caso de uso). Considerando ainda que estes são fatores dinâmicos, uma vez que a pesquisa agropecuária busca, constantemente, o desenvolvimento de cultivares mais apropriadas às diferentes realidades encontradas nas Unidades de Produção Agropecuárias – UPA's presentes no Brasil (pois essas cultivares apresentam significativa interação com o ambiente de produção), um país de dimensões territoriais (com latitudes e altitudes variáveis) e diferentes biomas que o compõem se diferem significativamente de região para região e até mesmo dentro de uma mesma região, é perceptível a necessidade de que o profissional e, portanto, o estudante, esteja preparado para a busca de soluções criativas e com forte domínio das metodologias e técnicas



para o desenvolvimento de pesquisas científicas. O exposto remete ainda ao conceito de **desempenho autêntico** apontado por Bender (2014).

#### **2.4.1 O planejamento da ABP nos componentes curriculares**

Assim, para o estudo dessas variáveis, o coordenador das atividades dos componentes curriculares citados organiza ensaios experimentais a serem implantados e conduzidos em grupo de, no máximo, três acadêmicos/as, estabelecidos em unidades de produção agropecuárias de suas escolhas. Essa organização inicial, por parte do docente regente de classe dos componentes curriculares analisados, ocorre considerando as épocas de cultivo das diferentes espécies e o momento em que o componente curricular ocorre na faculdade de forma que seja possível a implementação dos ensaios para a subsequente discussão dos conceitos em sala de aula.

Em termos de avaliação, os acadêmicos/as são acompanhados em diferentes etapas do processo, de forma que a composição dessa avaliação nos componentes curriculares ocorre como exposto em sequência: a atividade proposta no âmbito da ABP responde por 40 % da nota final, considerando 10 % para o projeto de pesquisa, 10 % para a qualidade da condução do ensaio e 20 % para a qualidade do relatório final apresentado (artigo gerado, considerando a eficácia das análises estatísticas efetuadas e a qualidade da discussão dos resultados obtidos). Os demais 60% da avaliação são realizados a partir de atividades que buscam a análise da aprendizagem sobre os conceitos envolvidos no processo, bem como, do desenvolvimento de habilidades como análise de resultados de pesquisa, capacidade de associação de eventos ocorridos nas pesquisas desenvolvidas e habilidade de desenvolvimento de soluções práticas e criativas para situações que podem surgir a partir dos resultados alcançados nas pesquisas realizadas.

#### **2.4.2 O preparo das atividades junto aos acadêmicos/as e as metodologias ativas**

Nesta etapa do processo proposto nos componentes curriculares, é possível verificar a aproximação da atividade proposta com o conceito de sala de aula invertida (BERGMAN; SAMS, 2018), uma vez que os acadêmicos/as são apresentados à situação problema, pelo docente, a partir da qual precisam buscar embasamento teórico conceitual para a execução do projeto (ABP) que proporcionará o desenvolvimento de um **artefato** (BENDER, 2014). Para tanto, a sequência das atividades ocorre conforme descrito a seguir.



A organização dos ensaios consta da definição da cultura a ser estudada, do (s) genótipo (s) a ser (em) avaliado (s), das variáveis a serem testadas (densidade de cultivo, espaçamento de sementeira, épocas de sementeira, níveis de determinado nutriente a ser aplicado, etc.), da expectativa de produção esperada, além do delineamento experimental a ser utilizado (**âncora**) (BENDER, 2014). A diversidade de situações problema fica notória quando considerado que as culturas sobre as quais as análises são realizadas contemplam canola, aveia branca, trigo, linho marrom e/ou dourado (em Plantas de Lavoura I), soja, milho, sorgo, girassol, feijão, painço e feijão mungo (em Plantas de Lavoura II).

Concomitantemente a ação de organização dos ensaios, o docente contata os (as) acadêmicos/as (as) que pretendem cursar o componente curricular no semestre subsequente (em março ou abril para o componente curricular Plantas de Lavoura I, que iniciará em agosto; e, em agosto, para o componente curricular Plantas de Lavoura II, que iniciará em fevereiro). A partir desse momento os acadêmicos/as se organizam em grupos para a realização das atividades, sendo a primeira etapa para o desenvolvimento do trabalho cooperativo.

Em etapa subsequente, as culturas e as variáveis a serem estudadas são sorteadas, definindo que atividade será efetuada por qual dos grupos. Definidos os grupos e as atividades que desenvolverão, ocorre uma reunião na qual o professor apresenta o mapa de campo (conforme Anexo A), a relação de variáveis a serem analisadas no decorrer do ensaio (explicando a metodologia e o método a ser acionado para aferição de cada uma delas – em conformidade com o Anexo B), explicita a expectativa de produção e efetua a entrega das sementes a serem utilizadas no trabalho (essas sementes são conseguidas junto aos obtentores dos materiais genéticos, firmando-se o compromisso de, ao final dos trabalhos, repassar aos mesmos os resultados obtidos, sem prejuízo do direito autoral aos (às) acadêmicos/as (as).

Todas as discussões propostas nessa etapa demonstram a necessidade de sistematização, por parte dos acadêmicos/as, de conhecimentos já trabalhados em outros componentes curriculares, explicitando a multidisciplinaridade da atividade proposta, bem como demonstrando a aproximação da atividade com o conceito de sala de aula invertida.

Por ocasião dessa reunião o professor também debate com os grupos os objetivos (geral e específico), o problema e as hipóteses que nortearão o estudo, além dos métodos de abordagem, procedimento e técnicas de coleta e análise dos dados. No momento dessa reunião, além de nova retomada de conceitos, também são discutidos os problemas que estão presentes nas unidades de produção agropecuárias, referentes ao desenvolvimento dos cultivos que



comporão as pesquisas dos acadêmicos/as, ou seja, a elaboração de problema autêntico e real, ao qual eles deverão buscar soluções a partir da pesquisa científica. Cabe ainda ressaltar que nesse momento é possível identificar o conceito de **voz do aluno** (BENDER, 2014), proposto pela aprendizagem baseada em projetos, já que os acadêmicos/as irão definir onde desenvolverão a pesquisa, de acordo com suas possibilidades, suas realidades e as necessidades de respostas aos problemas de suas comunidades. A partir disso, os acadêmicos/as já iniciam a busca de mais informações relativas ao problema, com a realização de atividades básicas profissionais, conforme descrito na sequência.

Com base nessas informações os grupos deverão, após coleta de amostra de solo e envio da mesma para análise, efetuar interpretação da análise de solo da área em que será estabelecido o ensaio em acordo com a expectativa de produção solicitada, atividade inerente ao fazer profissional do engenheiro agrônomo e que exige a sistematização de diferentes conceitos e teorias já trabalhados durante a faculdade. Em sequência, devem estruturar o projeto da pesquisa, a ser entregue ao docente na segunda semana de aula do semestre relativo ao componente curricular em tela. Esse projeto deve seguir a estrutura já estudada pelos (as) acadêmicos/as (as) no componente curricular Metodologia da Pesquisa mostrando, mais uma vez, a multidisciplinaridade da proposta.

É ainda importante ressaltar que para a elaboração deste projeto de pesquisa, os acadêmicos/as precisam realizar uma revisão teórica, a partir de literatura indicada pelo docente e outras que eles julgarem importantes, sobre a cultura, seu itinerário técnico, questões de mercado entre outros conceitos que formularão a base para a execução da pesquisa e discussão dos resultados encontrados. Durante todo esse processo o docente está disponível para as orientações necessárias.

### **2.4.3 O desenvolvimento das atividades - ABP**

Para a execução dos projetos de pesquisa, os acadêmicos/as realizam todas as tarefas propostas no cronograma de atividades apresentado no projeto de pesquisa, tendo o cuidado para que todas sejam elaboradas visando o alcance dos objetivos propostos. Durante as aulas do componente curricular são desenvolvidas atividades que proporcionem a discussão dos conceitos que são trabalhados pelos acadêmicos/as, bem como dúvidas que lhes ocorram durante o processo de execução da pesquisa. No momento das aulas ocorrem diversos *brainstormings* que colaboram no desenvolvimento das atividades de pesquisa.



Ainda é importante ressaltar que o desenvolvimento da pesquisa ocorre em ambiente determinado pelos acadêmicos/as, os quais, de forma geral, se constituem em unidades de produção agropecuária de suas famílias ou em suas comunidades, o também remete ao conceito de **aprendizagem expedicionária**, uma vez que os ensaios são conduzidos em realidades locais, permitindo aos estudantes verificar a influência de condições ambientais reais nos sistemas produtivos, proporcionando, concomitantemente, a busca de soluções para as demandas geradas (BENDER, 2014). É possível inferir que esse aspecto torna a atividade ainda mais instigante e motivadora aos acadêmicos/as.

As atividades de pesquisa são então conduzidas pelos grupos de acadêmicos/as e o docente orientador efetua visitas aos locais em que os experimentos dos grupos estão implantados visando o acompanhamento das tarefas e etapas da pesquisa, ocasião em que os ensaios são validados ou descartados, fato que, ocorrente, gera explicação à turma em sala de aula, uma vez que considera equívocos como rica oportunidade de geração de aprendizado. Esse é também um momento para o atendimento personalizado à equipe de acadêmicos/as, demonstrando que a experiência analisada tem foco no estudante, inclusive proporcionando momentos específicos para aprendizagem personalizada (ressalta-se que, nesses casos, é comum a presença dos pais dos/as acadêmicos/as, quando agricultores, para acompanhamento e consultas sobre manejos da cultura em estudo).

No transcorrer da condução das pesquisas muitas vezes os/as acadêmicos/as efetuam consultas ao professor orientador através de ferramentas que permitem ações rápidas, como é o caso do WhatsApp, utilizado para envio de fotos e informações (ataque de insetos-praga ou patógenos, por exemplo) com discussões e orientações sobre ações a serem efetuadas, atividades também geradoras de construção do conhecimento por parte dos/as acadêmicos/as, caracterizando mais uma vez o uso de tecnologias de comunicação para sua aprendizagem.

Ação muito importante é a visita efetuada pelos acadêmicos/as matriculados/as no componente curricular aos ensaios, ocasião em que cada grupo apresenta sua pesquisa “in loco”, permitindo análises e discussões, com o conjunto dos colegas, a respeito das variáveis em estudo, permitindo mais uma vez e de forma diversa a prática da construção do conhecimento, **com outra aplicação da metodologia de sala de aula invertida**. Salienta-se aqui a visão ampla sobre determinada cultura e cultivar propiciada pela análise de mais de um experimento, citando, por exemplo, a testagem da resposta de um determinado híbrido de milho à densidade de cultivo em um ensaio e ao espaçamento entre linhas de cultivo em outro. A visualização a



campo dessas variáveis permite a contextualização de conceitos já trabalhados ou a serem trabalhados futuramente em sala de aula.

Concluída a condução do ensaio, por ocasião da colheita das parcelas referentes aos diversos tratamentos em estudo, os dados são sistematizados e analisados estatisticamente, em acordo com o aprendizado já ocorrido no componente curricular Técnicas e Análises Experimentais, consistindo, normalmente, em cálculo de médias, desvios padrão, Análise de Variância (ANOVA), teste de Tukey, coeficiente de correlação de Pearson e regressões.

Passo subsequente é a estruturação do relato do estudo realizado à campo, com apresentação dos dados analisados estatisticamente e a discussão dos mesmos à luz de estudos efetuados por outros pesquisadores. Esse conjunto de informações e conhecimentos formam o Capítulo 3 do estudo, sendo que os Capítulos 1 e 2 já foram estruturados no projeto da pesquisa, versando, respectivamente sobre os Aspectos Metodológicos e a Fundamentação Teórica que embasaram a pesquisa.

Essas três peças, juntamente com a conclusão (na qual as hipóteses construídas para a pesquisa são analisadas e o problema proposto respondido), embasam o artigo a ser entregue ao professor responsável pelo componente curricular a que a pesquisa se refere, ou seja, o **artefato** da aprendizagem baseada em projetos. Por fim, a esses somam-se as referências utilizadas.

A última etapa desse processo de aprendizagem no âmbito do componente curricular é a socialização dos conhecimentos gerados pelas pesquisas efetuadas, o que ocorre em seminário no qual cada grupo efetua apresentação, análise e discussão dos resultados de seu estudo e as mesmas são disponibilizadas a todos/as os/as estudantes na plataforma do componente curricular. Após cada apresentação são efetuados questionamentos pelo conjunto de estudantes e ponderações por parte do professor orientador.

Uma questão que deve ser considerada é como proceder no caso de acadêmico/a que não conduz ensaio ou que tem seu estudo abortado, o que ocorre por razões diversas, tais como intempéries que comprometeram o estudo (secas, geadas, etc.), equivocada implantação do ensaio ou erros de condução do mesmo. Nesses casos, os/as estudantes se submetem a uma avaliação escrita, com peso igual ao dos trabalhos conduzidos, ou seja, quatro pontos, a ser elaborada pelo professor orientador, após o seminário de socialização dos conhecimentos, sobre os resultados aferidos pelos grupos e apresentados no referido seminário. Nesse caso esses



acadêmicos/as têm limitada a sua da construção do conhecimento, uma vez que a mesma ocorre em formato tradicional quase em sua totalidade.

### **3 CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Considerando a aplicação dessa metodologia para diferentes turmas da Faculdade de Agronomia, em um período de dez anos, duas vezes ao ano, ou seja, vinte vezes, é possível tecer algumas considerações finais.

É notório o envolvimento dos/as acadêmicos/as com a atividade em tela, notadamente na busca de solução aos problemas propostos, referendando a motivação gerada pela aprendizagem baseada em projetos, cabendo salientar ainda o engajamento destes no trabalho colaborativo, mais uma habilidade desenvolvida a partir da aplicação dessa metodologia.

Em que pese a motivação dos/as estudantes em relação aos estudos propostos, ainda se nota carência de proatividade quando demandada a situação de sala de aula invertida, possivelmente decorrência de uma cultura que não prima pela leitura e ainda está calçada na transmissão do conhecimento, fator limitante ao completo êxito de sua adoção.

Considerando que uma das características do ensino superior é a geração de pesquisa articulada com o ensino e extensão, a experiência descrita promove essa interação e, por outro lado propicia aos envolvidos publicação de artigos científicos, o que vem ocorrendo no presente caso, seja em evento institucional (Salão de Pesquisa SETREM - SAPS), seja em eventos estaduais ou nacionais (Congresso Brasileiro de Pesquisa de Aveia, Congresso Sul-Brasileiro de Pesquisa de Milho e Sorgo, Seminário Brasileiro de Canola, entre outros).

Relativamente ao desempenho dos/as acadêmicos/as nos componentes curriculares Plantas de Lavoura I e II é possível perceber no período de sua aplicação, que aqueles/as que efetuaram a pesquisa científica tiveram desempenho significativamente superior, com raros casos de reprovação, corroborando a narrativa de Gonçalves (2017) sobre o caso dos acadêmicos/as de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, o que atesta a eficácia da aprendizagem baseada em projetos.

Nesse sentido, foi possível concluir que a experiência aplicada aos acadêmicos/as da Faculdade de Agronomia SETREM tem relação com duas importantes metodologias ativas, a sala de aula invertida e a aprendizagem baseada em projetos, sendo a primeira a base inicial do processo de aprendizagem e a segunda o embasamento principal das atividades desenvolvidas. Cabe ainda ressaltar que, a partir dessa análise, o corpo docente da faculdade pretende envolver



mais componentes curriculares nessa mesma experiência, de forma transversal à grade curricular, aumentando a autonomia dos/as acadêmicos/as, bem como proporcionar o trabalho colaborativo entre diferentes turmas visando alcançar melhores e mais significativos níveis de aprendizagem.

#### 4 REFERÊNCIAS

BENDER, William N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Porto Alegre: Penso, 2014.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

MOREIRA, Marco Antônio; MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2005.

DEBALDI, Blasius (Org.). **Metodologias ativas no ensino superior: o protagonismo do aluno**. Porto Alegre: Penso, 2020.

DEBALDI, Blasius. **Ensino superior e aprendizagem ativa: da reprodução à construção de conhecimento**. In: DEBALDI, Blasius (Org.). Metodologias ativas no ensino superior: o protagonismo do aluno. Porto Alegre: Penso, 2020.

HIGASHI, Priscilla; PEREIRA, Silviane Galvan. **Estudo prévio: sala de aula invertida**. In: DEBALDI, Blasius (Org.). Metodologias ativas no ensino superior: o protagonismo do aluno. Porto Alegre: Penso, 2020.

SCHMITZ, Elieser Xisto da Silva. **Sala de aula invertida: uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem**. Dissertação de mestrado, Centro de Educação, Programa de Pós-graduação em Tecnologias Educacionais em Rede. Universidade Federal de Santa Maria, 2016.

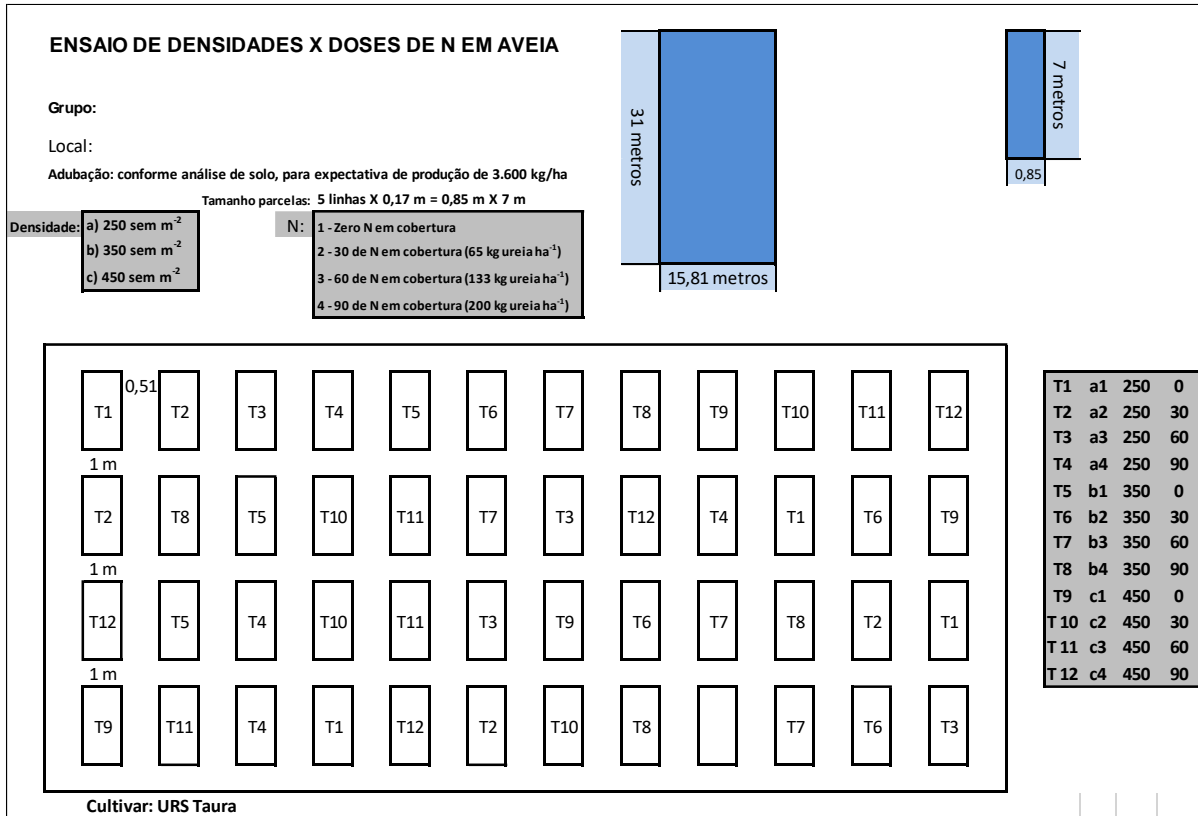
TOYOHARA, Doroti Quiomi Kanashiro; SENA, Galeno José de; ARAÚJO, Almério Melquíades de; AKAMATSU, Jânio Itiro. Aprendizagem Baseada em Projetos – uma nova Estratégia de Ensino para o Desenvolvimento de Projetos [online]. In: Anais do PBL 2010 Congresso Internacional, São Paulo, 2010. São Paulo: USP. [acessado em: 30/07/2021]. Disponível em: < <http://each.uspnet.usp.br/pbl2010/trabs/trabalhos/R0174-1.pdf> >.

GONÇALVES, Mateus Tomaz Anselmo. **Sala de aula invertida: uma análise da aplicação desta metodologia na disciplina de fisiologia vegetal da universidade federal rural do rio de janeiro**. Monografia, instituto de ciências biológicas e da saúde. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2017.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 9 ed. São Paulo: Atlas, 2021.



ANEXO A: Modelo de mapa de campo utilizado para orientação dos ensaios







ANEXO B: Variáveis a serem analisadas no ensaio

**AVALIAÇÕES:**

- a) Altura de plantas: 10 plantas, em sequência, da amostra destrutiva
- b) Dias da emergência à floração (DEF) - 50 % de plantas c/ panículas emitidas
- c) Dias da floração à maturação (DFM) - 80 % das panículas marrons
- d) Dias da Emergência à maturação (DEM)
- e) Acamamento
- f) Densidade de plantas
- g) Densidade de panículas (20 plantas, em sequência, na área destrutiva)
- h) Número de grãos por panícula (idem)
- i) Massa de mil grãos (MMG)
- j) Peso do Hectolitro (PH)
- k) Rendimento de grãos