

OS CONHECIMENTOS PRÉVIOS E SUAS IMPLICAÇÕES NA FORMAÇÃO CIENTÍFICA DE ACADÊMICOS DO CURSO DE AGRONOMIA DA UFSM

THE PREVIOUS KNOWLEDGE AND ITS IMPLICATIONS IN THE ACADEMICS SCIENTIFIC EDUCATION OF THE UFSM AGRONOMY COURSE

Andriele Maria Pauli^I 

Everton Lüdke^{II} 

^I Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: andrielepauli@gmail.com

^{II} U Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: evertonludke@gmail.com

Resumo: O ensino por meio dos conhecimentos prévios dos alunos é uma ferramenta elementar quando se trata do processo de aprendizagem de Física. Além disso, a inclusão do estudo dos conteúdos de Física no contexto da prática profissional tem se revelado motivadora e promissora aos olhos dos estudantes, uma vez que o processo de ensino e aprendizagem tem permitido uma vivência mais concreta e significativa dos conteúdos propostos em sala de aula. Este artigo apresenta alguns dos indicadores que corroboraram com a afirmação anterior a partir do contexto e das características presentes em uma turma de estudantes do segundo semestre do curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). A partir da análise crítica, investigou-se como se dá a relação entre os conhecimentos prévios, as atitudes, a aprendizagem dos conceitos de Física e os estudantes. Os dados foram obtidos por meio da implementação de dois questionários, sendo realizada, posteriormente, a Análise de Conteúdo de Bardin e a estatística descritiva quando pertinente. Verificou-se que a familiaridade do estudante com os conceitos e a prática agrícola contribuiu no processo de aprendizagem dos conceitos físicos. No entanto, diante do elevado nível de desconhecimento dos conteúdos de Física, principalmente dos conteúdos relacionados à Óptica e Física Moderna e Nuclear, constatou-se a necessidade urgente de reestruturação da prática docente e disciplinar de forma que o ensino de conceitos fundamentais em Física tornem-se potencialmente significativos para os estudantes.

Palavras-chave: Ensino de Física. Conhecimentos Prévios. Competências e Habilidades. Aprendizagem Significativa.

Abstract: Teaching through students' previous knowledge is an elementary tool when it comes to the physics learning process. Furthermore, the inclusion of the study of the contents of Physics in the context of professional practice has proved to be motivating and promising in the eyes of the students, since the teaching and learning process has allowed a more concrete and meaningful

DOI: <https://doi.org/10.31512/vivencias.v18i35.518>

Submissão: 20-05-2021

Aceite: 28-06-2021



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.

experience of the contents proposed in the classroom. This article presents some of the indicators that corroborated with the previous statement based on the context and characteristics present in a group of students in the second semester of the Agronomy course at the Federal University of Santa Maria (UFSM). From the critical analysis, it was investigate how the relationship between previous knowledge, attitudes, the learning of Physics concepts and students takes place. The data were obtain through the implementation of two questionnaires, and Bardin's Content Analysis and descriptive statistics were perform, when relevant. It was find that the student's familiarity with concepts and agricultural practice contributed to the process of learning physical concepts. However, given the high level of unfamiliarity with Physics content, especially content related to Optics and Modern and Nuclear Physics, there was an urgent need to restructure the teaching and disciplinary practice so that the teaching of fundamental concepts in Physics becomes potentially significant for students.

Keywords: Physics Teaching. Previous Knowledge. Skills and Abilities. Meaningful Learning.

Introdução

O ingresso do estudante no Ensino Superior é marcado por grandes expectativas e pelo desejo de obter uma formação profissional de qualidade. É esperado pelos estudantes, nos primeiros semestres da graduação, um estudo direcionado à prática profissional. No entanto, a realidade vivenciada é um pouco diferente, causando para alguns certa frustração e desmotivação durante o processo de aprendizagem.

Grande parte dos programas curriculares, das diversas áreas de ensino, apresentam nos primeiros semestres um núcleo comum de disciplinas que serve como base para as disciplinas de semestres mais avançados. Em se tratando das Ciências Exatas e similares, as disciplinas bases (Física, Química e Cálculo) tornam-se pré-requisito para aquelas disciplinas mais avançadas, pois fornecem “o embasamento teórico necessário para que o futuro profissional possa desenvolver seu aprendizado” (BRASIL, 2004, p. 03) e, assim, seguir os estudos para conteúdos mais específicos de sua área profissional.

Com relação ao ensino de Física no processo formativo de graduandos em Agronomia, assim como em outras áreas de formação, a desmotivação dos estudantes provém da dificuldade em compreender e assimilar os conceitos físicos e conectá-los com a realidade profissional (FREITAS *et al.*, 2011; SANTOS *et al.*, 2011; NOGUEIRA e DICKMAN, 2009; PARCHEN, 2007; SANTINI e TERRAZZAN, 2006; OVANDO e CUDMANI, 2004). Isto posto, torna-se fundamental a utilização de estratégias de ensino de Física adaptadas ao público universitário, de forma que “o aluno/a desenvolva interesse e curiosidade ao relacionar este conteúdo [a Física] à sua prática específica na Agronomia” (NOGUEIRA, 2008, p. 15). É preciso que o docente tenha consciência das dificuldades dos seus alunos e busque alternativas metodológicas efetivas

que propiciem aos acadêmicos a compreensão significativa dos conceitos e fenômenos estudados, bem como a aquisição de competências para a sua área de formação.

Uma das formas que tem sido considerada efetiva no processo de aprendizagem consiste em conectar os conhecimentos científicos com os conhecimentos profissionais a partir do que o estudante já tem estruturado em sua cognição, ou seja, seus “conhecimentos prévios” (AUSUBEL, 1976; AUSUBEL, NOVAK e HANESIAN, 1978; POZO e CRESPO, 2009; MOREIRA, 1999; COLL *et al.*, 2009). Conforme revela Ausubel, Novak e Hanesian (1978, p. 137), “o fator singular que mais influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra isso e ensine-o de acordo”. Corroborando com esses autores, Moreira (1999) reafirma que os conhecimentos prévios tornam-se a variável que melhor contribui para a aprendizagem de novos conceitos tanto científicos quanto tecnológicos.

Com base nesse contexto, o presente trabalho apresenta alguns indicadores que embasam as afirmações feitas até aqui. Além disso, traz uma reflexão sobre o sentido e a relação entre as concepções prévias dos estudantes e o processo de ensino e aprendizagem de Física dos mesmos, considerando a formação em agronomia. Essa relação e suas implicações no desenvolvimento de competências e habilidades científicas para a solução de problemas técnicos na área de agronomia também é discutida neste artigo.

Os conhecimentos prévios no processo de aprendizagem

Com base na vivência cotidiana, sabe-se que “as pessoas aprendem o tempo todo. Instigadas pelas relações sociais ou por fatores naturais, aprendem por necessidades, interesses, vontade, enfrentamento e coerção” (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2007, p. 123). Em vista disso, é possível afirmar que todo estudante carrega consigo conhecimentos que foram adquiridos ao longo de suas experiências cotidianas antes mesmo de iniciar sua formação profissional, sendo por meio do convívio social, familiar e escolar (FEIJÓ e DELIZOICOV, 2016; PIVATTO, 2014; POZO *et al.*, 1998).

Considerar tais conhecimentos prévios, ou seja, os conhecimentos já constituídos na estrutura cognitiva do sujeito, como ponto de partida para o processo de ensino e aprendizagem visa a colocação do aluno no centro do processo. Trazer o aluno para o contexto central do processo de ensino e aprendizagem propicia o despertar do interesse e a motivação do mesmo em aprender novos conceitos. Tendo em vista que o aluno irá aprender se ele estiver motivado para isso (GIL, 2012), assim como, quando conseguir estabelecer relações entre o conhecimento novo e o conhecimento antigo (prévio), apoderando-se de um sentido (significado) ao novo conteúdo (MORAIS *et al.*, 2012), torna-se possível uma aprendizagem mais promissora, ativa, ou seja, uma aprendizagem com efeitos positivos e significativos.

Quando essa aprendizagem é favorecida pelos novos significados que o aluno atribui aos conhecimentos prévios, modificando-os e acrescentando os novos conhecimentos em sua estrutura cognitiva, é que se estabelece o que Ausubel (1976); Ausubel, Novak e Hanesian (1978)

chamaram de Teoria da Aprendizagem Significativa. Uma teoria bastante difundida no Brasil, que estabelece grandes potenciais de aprendizagem.

Portanto, sendo a aprendizagem um processo que ocorre de forma gradativa na estrutura cognitiva do sujeito, conforme descreve Miras (2009), esta aprendizagem torna-se tanto mais significativa quanto maior for a capacidade do aprendiz em estabelecer conexões entre os conceitos já preestabelecidos em sua estrutura e os novos conhecimentos. Tais conexões se traduzem no processo de aprender a partir de uma “modificação mútua tanto da estrutura cognitiva inicial como do conteúdo que é preciso aprender” (PELIZZARI *et al.*, 2002, p. 40).

A partir disso, tem-se que conhecimentos prévios, ao serem constituídos como a base para o processo de aprendizagem, configuram-se como “subsunçores” ou “ideias-âncoras” (AUSUBEL, NOVAK e HANESIAN, 1978), para a construção de novos significados e novos conhecimentos científicos (MOREIRA 2012, 2011, 2010, 2008). Assim, ao buscar a totalidade do processo de desenvolvimento do indivíduo e de sua aprendizagem, torna-se necessário que o docente tenha clareza sobre as compreensões prévias dos alunos, sobre os conteúdos e estratégias de ensino que deseja desenvolver, na intenção de fornecer “experiências significativas e desafiadoras” para estes sujeitos (HATTIE, 2017, p. 14). Caso contrário, o processo de aprendizagem pode incorrer em uma aprendizagem mecânica, memorística e sem significado (MOREIRA, 2011, 2010; PELIZZARI *et al.*, 2002).

Contudo, a predisposição do discente em aprender significativamente decorre da motivação gerada pelo professor através de meios e materiais que utiliza para apresentar o novo conhecimento a partir de conhecimentos já internalizados pelos alunos. Há uma predisposição em aprender, quando se consegue conectar o novo conhecimento com o “antigo”, causando uma transformação estrutural da cognição do sujeito e elevando os conhecimentos prévios para níveis superiores. Como consequência, ampliam-se as capacidades e habilidades científicas cognitivas desses sujeitos, tão necessárias para o pleno desenvolvimento e exercício de sua cidadania e de sua profissão.

Procedimentos metodológicos da pesquisa

Para esta pesquisa, os dados foram obtidos mediante a aplicação de dois questionários, constituídos de questões que refletissem a relação dos conhecimentos prévios com a atitude dos estudantes frente ao ensino dos conceitos apresentados na disciplina de Física Geral. Segundo Miras (2009), os questionários são um recurso útil para explorar os conhecimentos prévios conceituais necessários e pertinentes à proposta de ensino do professor. Além disso, esses saberes prévios constituem também, os aspectos básicos que o docente julga ser necessário para explorar o que o estudante já sabe, para então nortear o processo de ensino de novos conhecimentos.

O primeiro questionário, elaborado e validado por Talim (2004) conforme a Figura 1, continha perguntas fechadas e de múltipla escolha, que permitiam investigar um conjunto de atitudes positivas e negativas e, ainda, o posicionamento dos estudantes com relação à disciplina de Física (seus interesses, afinidades, dificuldades e motivações).

Figura 1 - Questionário sobre a atitude dos alunos em relação à Física, segundo Talim (2004)

Questionário sobre a atitude dos alunos em relação à Física

		Concordo fortemente	Concordo	Sem opinião	Discordo	Discordo fortemente
1	Os problemas de Física despertam a minha curiosidade.	CF	C	SO	D	DF
2	Eu não gosto de Física.	CF	C	SO	D	DF
3	Não consigo entender nada de Física.	CF	C	SO	D	DF
4	A Física é fascinante.	CF	C	SO	D	DF
5	Estudo Física porque sou obrigado.	CF	C	SO	D	DF
6	Tenho prazer em resolver um problema de Física.	CF	C	SO	D	DF
7	Nas aulas de Física me sinto muito bem.	CF	C	SO	D	DF
8	Quando estudo Física, sinto-me incomodado.	CF	C	SO	D	DF
9	Física é a matéria que mais me interessa.	CF	C	SO	D	DF
10	Estudar Física para mim é perda de tempo.	CF	C	SO	D	DF
11	Quando tento resolver um problema de Física desanimo logo.	CF	C	SO	D	DF
12	Aprender Física me traz satisfação.	CF	C	SO	D	DF
13	Eu sinto facilidade em aprender Física.	CF	C	SO	D	DF
14	Fico nervoso só de pensar em ter que resolver problemas de Física.	CF	C	SO	D	DF
15	Acho a Física muito importante.	CF	C	SO	D	DF
16	Gosto muito da Física.	CF	C	SO	D	DF
17	Estudo Física apenas para passar de ano.	CF	C	SO	D	DF
18	A Física me ajuda a resolver problemas práticos.	CF	C	SO	D	DF
19	Um problema difícil de Física me desafia a resolvê-lo.	CF	C	SO	D	DF
20	Sinto-me completamente perdido quando estudo Física.	CF	C	SO	D	DF
21	As aulas de Física me deixam inquieto, irritado e desconfortável.	CF	C	SO	D	DF
22	Quando estudo Física, sinto-me estimulado a aprender.	CF	C	SO	D	DF
23	Os conteúdos estudados em Física não me são de qualquer utilidade.	CF	C	SO	D	DF
24	Sinto-me bem resolvendo problemas de Física.	CF	C	SO	D	DF
25	Sinto desgosto só de ouvir a palavra Física.	CF	C	SO	D	DF
26	Não acho nenhuma utilidade para o que aprendo em Física.	CF	C	SO	D	DF
27	Desejo aprender Física, pois julgo que ela me é necessária e útil.	CF	C	SO	D	DF
28	Sinto-me tranqüilo e confiante nas aulas de Física.	CF	C	SO	D	DF

Fonte: Talim (2004, p. 323).

Conforme Talim (2004) a pontuação,

[...] para as afirmativas positivas, o valor seja: 1 para a opção discordo fortemente (DF), 2 para discordo (D), 3 para sem opinião (SO), 4 para concordo (C) e 5 para concordo fortemente (CF). As negativas recebem a pontuação de maneira oposta: 5 para DF, 4 para D, 3 para SO, 2 para C e 1 para CF. Dessa maneira, um alto valor para cada afirmativa (4 ou 5) está sempre relacionado com uma atitude favorável ou positiva em relação ao objeto atitudinal (TALIM, 2004, p. 316).

Ainda, segundo o mesmo autor, para os 28 itens descritos no questionário, a pontuação máxima a ser obtida é de 140 e a mínima é de 28. Isto indica que uma pontuação acima de 84 revela uma atitude favorável em relação à Física, isto é, uma atitude positiva quanto ao interesse pelo estudo dos conceitos físicos.

Com relação às questões do segundo questionário, sendo de caráter aberto e pessoal (MARCONI e LAKATOS, 2010), foram estruturadas de modo que o estudante conseguisse expressar uma opinião sobre si e sobre seus conhecimentos dos conteúdos de Física Geral. Dessa forma, as questões procuraram evidências que corroborassem, ou não, com o fato de que os conhecimentos prévios são variáveis que interferem (positivamente ou negativamente) para o

pleno desenvolvimento das competências e habilidades científicas na formação profissional. As questões foram distribuídas em campos, conforme segue:

- Campo A - Nível de assimilação de conceitos prévios: uma lista de títulos com temas de 33 conteúdos de Física Geral referentes ao currículo do Ensino Médio foi apresentada ao estudante e esse atribuiu uma nota de zero (ruim) a dez (bom), fazendo uma autoavaliação quanto à sua competência em cada item;
- Campo B - Habilidades na análise e resolução de problemas: o estudante atribuiu uma nota de zero (ruim) a dez (bom) quanto à sua habilidade de resolver problemas algébricos (quantitativos) e não algébricos (qualitativos);
- Campo C - Dificuldades de aprendizado: o estudante especificou três principais dificuldades apresentadas durante o aprendizado de Física no Ensino Médio;
- Campo D – Solicitou-se uma resposta subjetiva à pergunta: “Em sua opinião, como a Física pode contribuir na atuação profissional do Agrônomo?”
- Campo E – O estudante respondeu subjetivamente à pergunta “Quais suas perspectivas de atuação profissional (o que o levou a escolher essa área)?
- Campo F - O estudante descreveu sua definição pessoal sobre os itens conceituais presentes no Campo A, citando uma aplicação na profissão que pretende exercer;
- Campo G - O estudante descreveu aplicações que julgou serem possíveis/necessárias na produção e no controle de qualidade dos alimentos referente aos seguintes itens: pH, densímetro, refratometria, viscosidade, colorimetria.

Os resultados numéricos dos dois primeiros campos (A e B), foram obtidos por meio do *software* SPSS versão 17, identificando os itens conceituais de maior e menor grau de dificuldade, de acordo com a autoavaliação do aluno. Para verificar as concepções e o nível de domínio dos estudantes, os dados numéricos foram analisados como base na descrição apresentada na Tabela 1. Esta tabela foi elaborada segundo critérios estabelecidos pelos próprios pesquisadores.

Tabela 1 - Definição conceitual em relação ao valor numérico usado neste trabalho

Conceito	Valor Numérico
Ótimo	10,0
Bom	8,0 - 9,9
Regular	6,0 - 7,9
Ruim	0,0 - 5,9
Não Visto	NV

Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

Para análise e interpretação das respostas dadas às questões dos campos C a G, utilizou-se como referência a Análise de Conteúdo de Bardin (2008). Essa técnica permite uma análise mais aprofundada da ideia expressa nas respostas dos estudantes, ou seja, possibilita investigar “o que está por trás das palavras” e expressões (BARDIN, 2008, p. 45), permitindo compreender o todo por meio da análise de suas partes. Dessa forma, os dados obtidos foram classificados de

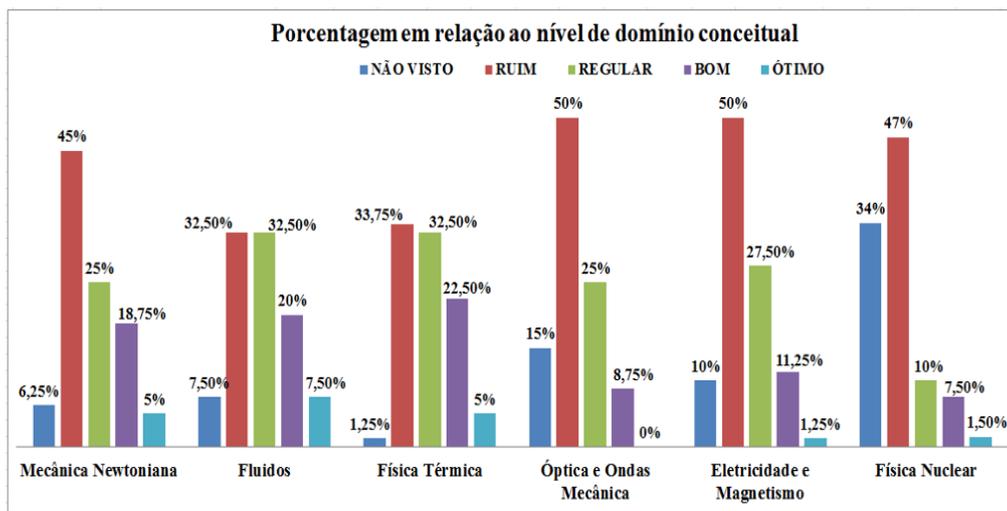
acordo com a descrição das perguntas. Torna-se importante evidenciar que a presente pesquisa foi realizada com uma turma da disciplina de *Física para as Ciências Rurais*, ofertada no segundo semestre do curso de Agronomia da UFSM. Os alunos participantes foram voluntários e forneceram concordância a um termo de consentimento livre e esclarecido onde o sigilo pessoal foi garantido e a autorização da publicação dos resultados de forma anônima foi plenamente assegurada aos estudantes.

Análise dos resultados

A pesquisa teve a participação de 20 estudantes, com idade mínima de 18 anos e máxima de 26 anos. Na análise do primeiro questionário, os dados demonstraram um escore de 102,5 na fração de intenções positivas quanto ao posicionamento dos estudantes em relação à Física, o que representou um valor acima de 84 (valor limite para frações de atitudes positivas). Este resultado demonstra que esses estudantes de agronomia têm consciência da importância que a Física representa em seu contexto acadêmico, assim como, pessoal e profissional. Portanto, este resultado demonstra a importância do estudo teórico e prático da Física, uma vez que, o interesse por ela tenha sido despertado.

A Figura 2 apresenta uma estatística dos dados obtidos para o campo A. Os dados demonstraram um índice elevado de estudantes (aproximadamente 56%) que apresentaram baixos níveis de conhecimentos relacionados aos conceitos de Física, sendo que destes, cerca de 13%, revelaram não terem estudado um ou mais desses conteúdos durante sua formação básica. Em contrapartida, aproximadamente 18% dos estudantes consideraram ter um bom conhecimento de um ou mais desses conteúdos.

Figura 2 - Resultado da autoavaliação dos alunos referentes aos seus conhecimentos prévios sobre temas de Física Geral em nível de Ensino Médio



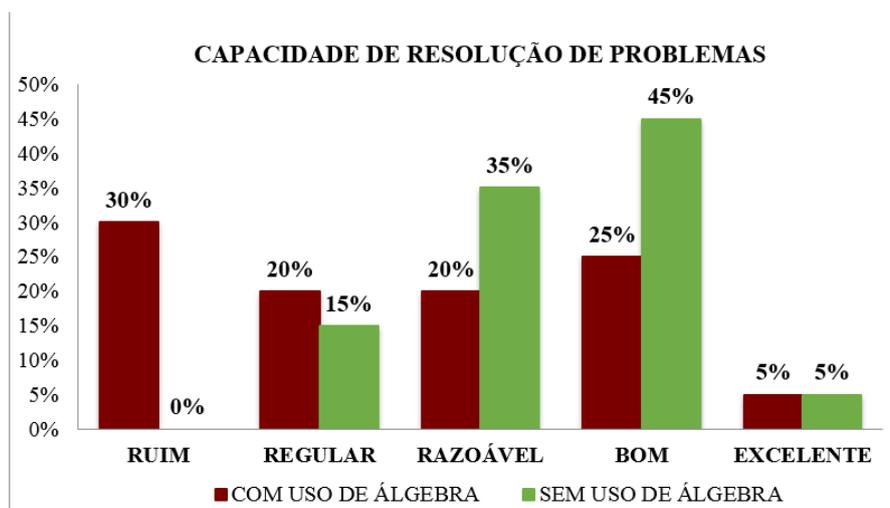
Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

Conforme pode ser visualizado no gráfico da Figura 2, os conceitos científicos que apresentaram maiores níveis de assimilação concentraram-se no contexto dos Fluidos, seguido

da Mecânica Newtoniana, Termodinâmica e Eletricidade. Entretanto, o mesmo não pode ser dito com relação a Física Moderna e Nuclear, que obteve níveis baixíssimos de compreensão durante o Ensino Médio, correspondente a mais de 70% desses estudantes. As reações artificiais de transmutação, tipos de reações de transmutação e elementos transurânicos foram os conceitos menos vistos por esses acadêmicos. Com relação aos conteúdos com menor nível de aprendizagem, estes estão concentrados nos conteúdos de Óptica e ondas eletromagnéticas, principalmente, relacionados às propriedades das ondas eletromagnéticas como propagação e polarização.

Na análise das respostas obtidas no campo B, em relação à resolução de problemas de Física, obteve-se um percentual estimado de 55% dos estudantes que se declararam com habilidades maiores na resolução de problemas conceituais, contrastando com 20% que alegaram ter mais domínio utilizando equações algébricas para a resolução de problemas de Física. Os 25% restantes se consideraram com igual capacidade cognitiva de resolução de problemas teóricos e algébricos. A Figura 3 resume os aspectos quantitativos das respostas do campo B. Os alunos apresentaram uma grande diferença na auto percepção das habilidades construídas durante sua vida escolar anterior ao ingresso na Universidade, mostrando uma tendência em considerar suas habilidades qualitativas na resolução de problemas, em detrimento às quantitativas.

Figura 3 - Gráfico comparativo entre as capacidades de resolução de problemas qualitativos (teórico/conceituais) e quantitativos (com cálculos matemáticos)



Fonte: Elaborada pelos autores(2021).

Com relação ao campo C, as maiores dificuldades de aprendizagem de Física foram evidenciadas em relação aos cálculos algébricos, correspondendo a aproximadamente 60% dos acadêmicos. Em contrapartida, 25% dos alunos revelaram ter mais dificuldades em compreender as leis e teorias. Já um dos estudantes considerou não ter nenhuma dificuldade em aprender os conteúdos relacionados à Física, sendo estes conceitos ou cálculos. Os 10% restantes atribuíram fatores externos, como disponibilidade de tempo para estudo e deficiências do Ensino Médio como causas dessas dificuldades.

Quando solicitados para descrever sobre as perspectivas de atuação profissional (campo E) e se o estudo dos conceitos físicos trazem alguma contribuição para sua área de atuação

(campo D), 75% dos estudantes responderam à questão, sendo que 45% relataram que suas escolhas profissionais em Agronomia tiveram influências familiares e 30% declararam interesses pessoais e afinidades. Para muitos desses estudantes, o meio rural foi a realidade experienciada durante a infância e a juventude, o que contribuiu para a escolha profissional. Esse fato pode ser percebido nas respostas descritas por alguns estudantes:

“Família, continuar o negócio”. (Sujeito A17)
“Escolhi atuar na área agrônômica porque sempre vivi nesse meio, sendo a área que mais me desperta curiosidade”. (Sujeito A15)
“Devido a estar no âmbito rural desde ‘pequeno’, e a gostar da área em si através desse contato”. (Sujeito A12)

A motivação para seguir a prática da Agronomia vem da possibilidade de contribuir positivamente para a melhora das condições sociais que o mundo atual está experienciando. Assim, os desejos dos estudantes são de fazer um diferencial na busca de soluções que permitam ampliar e aperfeiçoar técnicas de produção de alimentos. Seguem relatos de alguns alunos:

“Ensinar as melhores práticas para cultivar e evitar danos extremos ao ambiente” (Sujeito 01).
“Por vários fatores, desde mudar o contexto social e desigualdade.” (Sujeito 09).
“Melhorar os processos de produção, tendo menor custo e melhor rentabilidade” (Sujeito 07).
“Melhorar os índices de produção” (Sujeito A04).

Essa familiaridade com a área de atuação profissional, revela que o entendimento e compreensão da Física, proporciona muitos aprendizados e melhorias na qualificação profissional. Verificaram-se duas visões desses alunos em relação à Física na formação profissional: 45% dos estudantes levaram em consideração que o estudo da Física se torna necessário para o bom desenvolvimento e *atuação profissional*, estando presente em suas práticas diárias; quase da mesma forma, 40% dos demais estudantes, tiveram uma visão mais formativa quanto ao estudo da Física, considerando que a mesma é essencial para o bom desenvolvimento em sua *formação acadêmica*, sendo necessário compreender os conceitos físicos para poder compreender os demais conceitos em disciplinas futuras, que são voltadas à prática; cerca de 15% dos estudantes não tiveram uma opinião formada quanto à questão. Nos dizeres dos discentes, a importância dos conhecimentos científicos na sua formação:

“Ambas as disciplinas são básicas e complementares e facilita o entendimento de cadeiras futuras, a química complementa bioquímica, por exemplo, assim como ambas complementam a disciplina de solos” (Sujeito A13).
“São em sumo grande, pois tais conceitos são empregados diretamente em minha formação profissional” (Sujeito A09).

Quanto ao aperfeiçoamento e crescimento em sua prática profissional, seguem algumas descrições:

“Conduzir lavouras levando em consideração o uso destas áreas” (Sujeito A19).
 “Aplicação em áreas industriais envolvendo controle de qualidade, fabricação de máquinas etc.” (Sujeito A06).

Quando questionados sobre aplicações de determinados conceitos científicos em sua área de formação, observando a existência ou não de uma relação entre a Física e as Ciências Agrárias (campo F e G, ver Quadro 1), mostraram resultados pouco animadores, pois o número de respostas em branco foi superior à 50% em oito dos quatorze itens descritos, revelando o desconhecimento de uma possível relação ou aplicação da Física na área agrícola.

Quadro 1 - Respostas dos estudantes quanto à aplicação de conteúdos físicos na produção de alimentos (campo F e G).

CONCEITOS	NÃO SOUBERAM	CONCEITOS	NÃO SOUBERAM
Mecânica Newtoniana	40%	Propriedades da luz visível	80%
Fluidos	30%	Ultravioleta e Infravermelho	65%
Conservação de energia	50%	pH	15%
Radiações	35%	Densímetro	45%
Óptica e Lentes	65%	Refratometria	85%
Instrumentos ópticos	75%	Viscosidade	55%
Ondas Eletromagnéticas	75%	Colorimetria	70%

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Em contraste, as relações percebidas por alguns estudantes se deteve à área do manejo agrícola, ou seja, na mecanização e nos processos de irrigação e drenagem, assim como, na pulverização das lavouras com agentes químicos para fins de contenção de pragas. Aplicações que se aproximam da realidade profissional do agrônomo. A maioria dos estudantes que responderam a estes dois campos, já tiveram um contato mais direto com processos e atividades agrícolas.

Discussão dos resultados

A compreensão e a consciência de que existe aplicações da Física nas práticas agrárias torna-se elementar para iniciar o processo de aprendizagem. Ter em mente, que a atitude em relação à aprendizagem é uma disposição do sujeito em responder positiva ou negativamente a um determinado assunto, situação ou pessoa (TALIM, 2004), expor a necessidade e a importância do estudo da Física, demonstra que há um posicionamento e atitude positiva em relação a mesma por parte desses estudantes. Assim, a partir da análise dos resultados obtidos no primeiro questionário, percebeu-se que os estudantes tinham consciência quanto à importância que a Física tem em suas vidas. No entanto, pelos resultados do segundo questionário, percebeu-se claramente que, apesar desses estudantes terem atitudes positivas em relação à Física, estas atitudes, como fator isolado, não são condições suficientes para determinar a aprendizagem dos conceitos científicos por esses estudantes. Conforme a análise dos resultados do segundo questionário, percebeu-se que os estudantes apresentaram grandes dificuldades em expor

situações em que a Física esteja relacionada com a área de atuação deles. Neste sentido, entende-se que existe não só a necessidade de o professor auxiliar o acadêmico para que ele perceba e compreenda esta relação, mas também em repensar a forma como a Física é abordada em sala de aula, passando a estruturar uma metodologia que ancore novos conceitos aos conhecimentos prévios dos alunos, como já declarado pelos autores Ausubel, Novak e Hanesian (1978), mas principalmente, em relacionar e abordar a tríade (conhecimentos científicos, conhecimentos prévios e conhecimentos da prática profissional).

Um aspecto notável com relação aos níveis de compreensão dos conceitos físicos, verificado através dos resultados obtidos no campo A e complementados pelos campos E, F e G do segundo questionário, foi a maior familiaridade e maior nível de compreensão dos conceitos relacionados à Mecânica Newtoniana, Fluidos e Radiações, sendo reconhecidas, em sua maioria, no contexto profissional familiar, em aplicações presentes nos processos de mecanização, compactação dos solos, irrigação, drenagem, defensivos agrícolas, entre outros. Em contrapartida, constatou-se um baixo nível de conhecimento de aplicações dos conceitos de Óptica, Ondas Mecânicas e conceitos de Física Nuclear no contexto profissional, revelando uma necessidade de reforçar e inovar, na prática de sala de aula, o estudo destes conceitos, visto que são conteúdos desconhecidos por esses estudantes.

Tendo em vista que o desenvolvimento de competências e habilidades para solucionar problemas no ramo agrícola e agroindustrial deve ser o principal objetivo para o processo de ensino e aprendizagem, nesta pesquisa, pôde ser verificar a substancial dificuldade dos estudantes em aprender os conceitos da Física devido à complexidade em assimilar e interpretar os problemas de cunho físico. Destaca-se, portanto, a necessidade do docente ressignificar suas estratégias para preparar o estudante para os desafios de sua prática e não simplesmente atribuir os conhecimentos físicos em bases hipotéticas e distantes da realidade desses futuros profissionais, assim como discutido por Froehlich (2010).

Baldoíno (2012) vem ao encontro dessa mesma perspectiva, revelando a necessidade do professor do Ensino Superior utilizar-se dessa “bagagem” de conhecimentos e experiências presentes nos estudantes para “promover uma discussão que faça o aluno refletir, pensar sobre o que sabe e, mediante a apresentação do conhecimento científico, levá-lo a reconstruir seu conhecimento anterior” (BALDOINO, 2012, p. 27). O que por fim, tornará a aprendizagem mais significativa para esses estudantes.

Com o passar dos anos, novos conhecimentos, tecnologias e equipamentos vão sendo criados e aprimorados, e com eles também vêm novos problemas, novos desafios e uma nova necessidade de se reinventar. De fato, a necessidade de uma formação sólida e competente para solucionar eventuais problemas no setor agroindustrial e agropecuário torna-se evidente e primordial para que o processo de formação acadêmica dos estudantes seja eficaz. Assim, a criação de um currículo, para um curso universitário, que unifique os conceitos das Ciências (Física e Agrária), para motivar e melhor desenvolver as competências e habilidades em resolução de problemas, em tomada de decisões científicas e tecnológicas, é o que deve ser sempre almejado na formação profissional e repensado nos projetos disciplinares da componente curricular de Física, para haver uma formação mais interdisciplinar.

Conclusões

Para que o processo de ensino e aprendizagem no Ensino Superior apresente resultados satisfatórios, é preciso levar em consideração elementos substanciais para uma formação cidadã e profissional competente, com elementos como conhecimentos prévios, conhecimentos científicos, realidade profissional do professor e do acadêmico, estratégia de ensino motivador e inovador.

Quando o professor leva em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes, visto que estes apresentam tais conhecimentos, ele torna o processo de ensino e aprendizagem mais interessante, motivador e significativo. Entretanto, somente ter em mãos os conhecimentos dos alunos não basta, é necessário integrar tais saberes com a realidade a qual o sujeito pertence. Em se tratando de futuros profissionais agrônomos, inserir o estudo da Física na realidade do campo e de todo o processo de produção vegetal, animal e agroindustrial, permite a formação científica e profissional com competências e habilidades para atuar, criar, inovar, resolver e manusear as novas tecnologias no setor agrícola.

Os conhecimentos prévios que estes estudantes apresentaram demonstraram a fragilidade de saberes com que ingressaram no Ensino Superior. Portanto, perceber a relação entre os conhecimentos físicos e agrários reflete positivamente na aprendizagem de conceitos, uma vez que passa a fazer sentido para o estudante, possibilitando que ele ancore o conhecimento novo com o que já tem internalizado em sua estrutura cognitiva. Com isto, é possível colocar o estudante e seus conhecimentos no centro do processo de ensino e aprendizagem, permitindo maior interação e uma aprendizagem ativa e significativa.

Agradecimentos

Os autores gostariam de expressar agradecimentos à CAPES pela concessão de uma bolsa de estudos e financiamento parcial da pesquisa, ao Prof. Cesar de Oliveira Lobo pelo apoio, à UFSM/FIEX pela disponibilização de auxílio financeiro que possibilitaram essa pesquisa, e também aos estudantes do curso de Agronomia da UFSM que colaboraram com a coleta de dados.

Referências

AUSUBEL, D. **Psicologia educativa**: un punto de vista cognoscitivo. México: Trillas, 1976.

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, J. **Educational psychology**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1978.

BALDOINO, E. F. Ensinar e aprender na educação superior: possibilidades de uma prática progressista. **UNOPAR Cient., Ciênc. Human. Educ.**, v. 13, n. 2, p. 25-34, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de graduação em Engenharia Agrônômica ou Agronomia. Parecer CNE/CES Nº **306/2004**.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2008.

COLL, C. *et al.* **O construtivismo em sala de aula**. São Paulo: Ática, 2009.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. Ensino de ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2007.

FEIJÓ, N.; DELIZOICOV, N. C. Professores da educação básica: conhecimentos prévios e problematização. **Revista Retratos da Escola**, v. 10, n. 19, p. 597-610, 2016.

FREITAS, A. F. *et al.* A vivência da realidade agrária como instrumento de formação social e profissional. **Vivências**, v. 7, n. 13, p. 53-61, 2011.

FROEHLICH, J. M. A novelesca reforma curricular das ciências agrárias e a sustentabilidade: novas demandas, velhos problemas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, [S.l.], v. 5, n. 2, 2010.

GIL, A. C. **Didática do Ensino Superior**. São Paulo: Atlas, 2012.

HATTIE, J. Trad. DORVILLÉ, L. F. M. **Aprendizagem visível para os professores**: como maximizar o impacto da aprendizagem. Porto Alegre: PENSO, 2017.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2010.

MIRAS, M. Um ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios. *In*: COLL, C. *et al.* (Trad. Cláudia Schilling). **O construtivismo em sala de aula**. São Paulo: Ática, 2009.

MORAIS, P. S. *et al.* Motivação e conhecimentos prévios: fatores condicionantes da aprendizagem do adulto na educação profissional. **Educação e Contemporaneidade**, v. 12, n. 37, p. 189-204, 2012.

MOREIRA, M. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

MOREIRA, M. A. Organizadores prévios e aprendizagem significativa. **Revista Chilena de Educação Científica**. v. 7, n. 2, p. 23-30, 2008.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa Crítica**. Porto Alegre: Instituto de Física, UFRGS, 2010.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: Um conceito subjacente. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 1, n. 3, p. 26-46, 2011.

- MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa? *In: Currículum, La Laguna, Espanha*, p. 1-27, 2012.
- NOGUEIRA, A. L. F. S. **Uma adaptação curricular de física para ciências rurais**. 2008. 89 f. [Dissertação]. Belo Horizonte-MG, 2008.
- NOGUEIRA, A. L. F. de S.; DICKMAN, A. G. Ensino de Física a estudantes de Agronomia: contextualizando aulas práticas. *In: XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física*, Vitória-ES, 2009.
- OVANDO, M. M. e CUDMANI, L. C. Primeros resultados de una experiencia piloto sobre enseñanza de la Física en carreras de ingeniería agronómica, **Rev. Investigación em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 3, p. 223-242, 2004.
- PARCHEN, C. A. O exercício profissional de Ciências Agrárias. **Rev. Acad.** v. 5, n. 1, p. 85-90, 2007.
- PIVATTO, W. B. Os conhecimentos prévios dos estudantes como ponto referencial para o planejamento de aulas de matemática: Análise de uma atividade para o estudo de geometria esférica. **Revista Eletrônica de Educação Matemática (REVEMAT)**, v. 9, n. 1, p. 43-57, 2014.
- PELIZZARI, A. *et al.* Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel. **Rev. PEC**, v. 2, n. 1, p. 37-42, 2002.
- POZO, J. I. (Org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.
- POZO, J. I; CRESPO, M. A. G. **Aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- SANTINI, N. D. e TERRAZZAN, E. A. Ensino de Física com equipamentos agrícolas numa escola agrotécnica. **Rev. Experiências em Ensino de Ciências**, v. 1, n. 2, p. 50-61, 2006.
- SANTOS, E. S. *et al.* A importância do ensino de Física para o curso de Agronomia da UFC Cariri. *In: 3º Encontro Universitário da UFC no Cariri, Juazeiro do Norte-CE*, out. 2011.
- TALIM, S. L. A atitude no ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 21, n. 3, p. 313-324, 2004.