e-ISSN: 2177-8183

FÍSICA DO MOVIMENTO: EVIDÊNCIAS DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO ATRAVÉS DE MAPAS SQA

PHYSICS OF MOTION: EVIDENCE OF MEANINGFUL LEARNING BY SECONDARY SCHOOL STUDENTS USING SQA MAPS

FÍSICA DEL MOVIMIENTO: PRUEBAS DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO POR PARTE DE ALUMNOS DE SECUNDARIA MEDIANTE MAPAS SQA

Bruno de Alencastro Louzada
brunoalencastrolouzada@gmail.com
Doutorando em Educação em Ciências - PPGECi
Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA

Renata Godinho Soares
renatasoares1807@gmail.com
Doutora em Educação em Ciências - PPGECi
Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA

Carla Beatriz Spohr
carlaspohr@unipampa.edu.br
Doutora em Educação em Ciências - PPGECI
Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

RESUMO

O estudo descreve uma atividade aplicada durante a componente de Estágio Curricular Supervisionado III, desenvolvida no 9° semestre de um curso de licenciatura em Ciências da Natureza, na Fronteira Oeste do RS. O período de regência se deu em uma escola estadual da região, em uma turma do 1º ano do Ensino Médio composta por 27 estudantes. O presente estudo objetiva evidenciar a aprendizagem significativa referente aos conteúdos de Física relacionados ao movimento retilíneo uniforme e uniformemente variado. Para isso, utilizou-se de uma estratégia na qual o estudante pudesse refletir sobre o que já sabia (S), o que queria saber (Q) e o que aprendeu (A), sobre movimentos. Tal estratégia é chamada de Mapas SQA (Saber-Querer-Aprender), que pode ser utilizada pelo docente para identificar conhecimentos prévios, bem como encontrar evidências de aprendizagem significativa dos estudantes. Além do objetivo explicitado, analisou-se de maneira qualitativa o registro da percepção dos estudantes, após este novo conhecimento, a

e-ISSN: 2177-8183

fim de identificar se houve aprendizagem significativa durante o período de regência, ministrando aulas sobre os objetos de conhecimento em questão. O Mapa SQA proporcionou entender o processo de aprendizagem dos estudantes a partir das análises dos itens “saber, querer e aprender” e afirmar que houve evidências de aprendizagem e que ela foi significativa durante e após a aplicação da sequência didática a partir dos resultados obtidos.

Palavras-chave: Ensino de Física. Formação Inicial. Aprendizagem Significativa. Mapa SQA.

ABSTRACT

The study describes an activity carried out during the Supervised Curricular Internship III component, developed in the 9th semester of a degree course in Natural Sciences, in the western border of the state of Rio Grande do Sul. The period of supervision took place in a state school in the region, in a 1st year secondary school class made up of 27 students. The aim of this study is to highlight the significant learning of physics content related to uniform and uniformly varied rectilinear motion. To do this, a strategy was used in which students could reflect on what they already knew (S), what they wanted to know (Q) and what they had learnt (A) about movement. This strategy is called SQA Maps (Know-Want-to-Learn), which can be used by the teacher to identify prior knowledge, as well as to find evidence of significant student learning. In addition to the aforementioned objective, the record of the students' perceptions following this new knowledge was analysed qualitatively in order to identify whether there had been significant learning during the period of regency, teaching classes on the objects of knowledge in question. The SQA Map allowed us to understand the students' learning process based on analyses of the items “knowing, wanting and learning” and to affirm that there was evidence of learning and that it was significant during and after the application of the didactic sequence based on the results obtained.

Keywords: Physics Teaching. Initial Training. Meaningful Learning. SQA Map.

RESUMEN

El estudio describe una actividad realizada durante el componente Práctica Curricular Supervisada III, desarrollada en el 9º semestre de una carrera de Ciencias Naturales, en la frontera oeste del estado de Rio Grande do Sul. El período de supervisión tuvo lugar en una escuela pública de la región, en una clase de 1º año de enseñanza media compuesta por 27 alumnos. El objetivo de este estudio es destacar el aprendizaje significativo de contenidos de física relacionados con el

e-ISSN: 2177-8183

movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente variado. Para ello, se utilizó una estrategia en la que los alumnos podían reflexionar sobre lo que ya sabían (S), lo que querían saber (Q) y lo que habían aprendido (A) sobre el movimiento. Esta estrategia se denomina SQA Maps (Saber-Querer-Aprender), que puede ser utilizada por el profesor para identificar conocimientos previos, así como para encontrar evidencias de aprendizajes significativos de los alumnos. Además del objetivo mencionado, se analizó cualitativamente el registro de las percepciones de los alumnos tras estos nuevos conocimientos, con el fin de identificar si había habido un aprendizaje significativo durante el período de regencia, impartiendo clases sobre los objetos de conocimiento en cuestión. El Mapa SQA permitió comprender el proceso de aprendizaje de los alumnos a partir del análisis de los ítems «saber, querer y aprender» y afirmar que hubo evidencias de aprendizaje y que éste fue significativo durante y después de la aplicación de la secuencia didáctica a partir de los resultados obtenidos.

Palabras-chave: Enseñanza de la Física. Formación Inicial. Aprendizaje significativo. Mapa SQA.

INTRODUÇÃO

A resolução CNE/CP N.º 2, de 20 de dezembro de 2019 estabelece a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação) que apresenta diretrizes para a formação inicial de professores, visando assegurar a qualidade e a coerência da formação docente no Brasil. Segundo o documento, a formação inicial deve ser orientada pelo desenvolvimento de competências essenciais que integrem conhecimentos pedagógicos, domínio dos conteúdos específicos e habilidades propostas em três eixos: conhecimento, prática e engajamento (Brasil, 2019).

Um dos pontos fundamentais da BNC-Formação é a integração entre teoria e prática, enfatizando que, desde o início da formação, os futuros professores devem ser expostos a estágios e práticas pedagógicas que permitam aplicar os conhecimentos teóricos em contextos reais de ensino, como descrita na

CC BY

competência específica no item 3.2: “Comprometer-se com a aprendizagem dos estudantes e colocar em prática o princípio de que todos são capazes de aprender” (Brasil, 2019, p. 19).

A BNC-Formação destaca ainda que, a formação inicial de professores deve estar articulada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), para promover o desenvolvimento de competências profissionais, de modo que os cursos de licenciatura formem professores que possam atuar de forma eficaz e reflexiva em diversos contextos educativos. Como aponta no Art. 7°:

> II - reconhecimento de que a formação de professores exige um conjunto de conhecimentos, habilidades, valores e atitudes, que estão inerentemente alicerçados na prática, a qual precisa ir muito além do momento de estágio obrigatório, devendo estar presente, desde o início do curso, tanto nos conteúdos educacionais e pedagógicos quanto nos específicos da área do conhecimento a ser ministrado (Brasil, 2019, p. 4).

O Ensino de Física, nesse sentido, enfrenta diversos desafios, na prática, em sala de aula, reflexo da predominância de aulas expositivas que desmotivam os estudantes. Forte reflexo de lacunas na formação inicial que afetam suas práticas pedagógicas. (Arroyo, 1985).

Para Ricardo e Freire (2007), estes desafios no ensino de Física persistem na sociedade contemporânea, onde muitos estudantes ainda confundem Física com Matemática, e a definem somente como cálculos que levam a um resultado exato, sem relação ao cotidiano. O que indica que ainda existem lacunas na formação de professores.

Nesse sentido, os períodos de estágios na formação inicial se tornam importantes, bem como a busca por metodologias e ferramentas que contribuam no processo de ensino-aprendizagem.

Vale dizer que nas escolas públicas, os conceitos iniciais de Física são frequentemente ensinados por professores não licenciados na área, resultando em um ensino que não faz sentido para os estudantes naquele momento devido à

complexidade dos temas e por vezes a falta de abstração e visualização dos fenômenos físicos (Moreira, 2021).

Nesse contexto, o Mapa SQA (Saber-Querer-Aprender) se apresenta como uma proposta para identificar os saberes, uma vez que essa ferramenta metacognitiva pode auxiliar professores e estudantes no processo de ensino e aprendizagem (Pereira, 2020). Na perspectiva da Aprendizagem Significativa (Ausubel, 2003), o Mapa SQA se torna uma excelente ferramenta de análise do aspecto de associação entre o conhecimento que já existe, ou seja, o conhecimento prévio e as novas ideias, que serão apresentadas na sequência.

Segundo Ausubel (1973) e analisado por Silva (2014):

> A Aprendizagem Significativa é o processo pelo qual um novo conhecimento se relaciona de maneira não arbitrária e não literal à estrutura cognitiva do estudante, de modo que o conhecimento prévio do educando interage, de forma significativa, com o novo conhecimento que lhe é apresentado, provocando mudanças em sua estrutura cognitiva (Silva, 2014, p.38).

Ainda aponta Bender (2014), Pereira (2020) e Soares, Ilha e Copetti (2021), que o Mapa SQA auxilia na organização do pensamento, sendo possível por meio dele, relacionar os conhecimentos prévios e os novos, permitindo ainda a visualização destas conexões e colocando o estudante no centro da aprendizagem.

Segundo os autores/as, e apontado por Taxini et al. (2012) é significativo compreender o saber prévio dos estudantes para que se inicie a aplicação de uma sequência didática visto que, esse processo facilita a realização de discussões e atividades favorecendo a estrutura cognitiva e dando significado a construção de conhecimentos cientificamente aceitos.

Moreira (2007) corrobora indicando que, os significados são pontos iniciais para a concepção de outros significados, construindo-se pontos fundamentais de ancoragem, dos quais provém a estrutura cognitiva. Também corrobora que a aprendizagem ocorre a partir de uma nova informação se conectando a um ponto

CC BY

e-ISSN: 2177-8183

importante da estrutura cognitiva do estudante, interagindo com um conhecimento específico já existente (Moreira, 2007).

Sobre o Ensino de Física, uma das grandes dificuldades encontradas está relacionada à capacidade de compreensão de leitura por parte dos estudantes e também falhas no conhecimento básico em matemática. Estes fatores prejudicam os estudantes para a aprendizagem desta disciplina. Com isso, Moreira (2012) afirma que para aprender significativamente, o estudante deve manifestar uma disposição para relacionar de forma substantiva e não arbitrária, com isso deve-se ter uma intencionalidade entre o novo material potencialmente significativo e a dimensão cognitiva.

Moreira (2012) afirma ainda que esta predisposição muitas vezes é confundida com motivação, tornando comum o argumento de que os estudantes estão desmotivados a aprender Física. Contudo, a real dificuldade está no interesse sobre a temática a ser desenvolvida. Por isso, se deve buscar um despertar de interesse dos estudantes a fim de minimizar o desafio no ensino da Física.

A questão que mobiliza este trabalho busca entender como os estudantes mobilizam conhecimentos sobre a física do movimento para identificar evidências de aprendizagem significativa através do uso de Mapas SQA?

Assim, este trabalho objetiva buscar indícios de aprendizagem significativa sobre conceitos de Física relacionados aos movimentos retilíneos uniforme e uniformemente variado por meio do Mapa SQA, fundamentado na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel (1973).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo utiliza-se de uma abordagem qualitativa que, segundo Gil (2010), caracteriza-se como discussão exploratória e descritiva. Realizada por meio de uma sequência didática que buscou evidências de aprendizagem por meio do Mapa SQA

e-ISSN: 2177-8183

para compreender se houve indícios de aprendizagem significativa por parte dos estudantes com relação à Física do movimento.

A presente atividade foi realizada durante o Estágio Curricular Supervisionado III, segundo os quesitos previstos no projeto político pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza (2013)[1], da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), campus Uruguaiana. O objetivo do componente é inserir licenciandos nas escolas de educação básica para que possam vivenciar a prática docente no Ensino Médio na área de Ciências da Natureza, observando a escola e seu entorno, acompanhando o professor da turma de estágio, organizando e planejando as atividades pedagógicas.

Os sujeitos participantes do estudo foram 27 estudantes de duas turmas da rede pública de ensino do 1° ano do Ensino Médio de uma escola estadual no município de Uruguaiana, Rio Grande do Sul. Por se tratar de uma escola que acolhe estudantes em vulnerabilidade social, alguns alunos apresentavam baixa frequência, o que dificultou a realização de todas as atividades propostas na sequência didática. Por esse motivo, consideramos, para fins desta análise, somente aqueles que realizaram todas as atividades propostas.

Conforme aponta a BNCC, os estudantes devem desenvolver competências e habilidades previstas para o Ensino Médio, como destacado na competência específica número 2: “Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.” (Brasil, 2018, p. 556). A sequência didática proposta neste trabalho ajuda a contemplar esta competência.

A habilidade a ser desenvolvida pelos estudantes mencionados no contexto deste trabalho, segundo a BNCC, consiste em:

[1] Projeto pedagógico do curso de ciências da natureza – Licenciatura. 2013. Disponível em: http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/cienciasdanatureza/files/2011/05/PPC-Ciências-Natureza.pdf.

e-ISSN: 2177-8183

> Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros) (Brasil, 2018, p. 557).

Assim, foram definidos dois objetos de conhecimento principais a serem desenvolvidos pelos estudantes e ministrados pelo professor durante a sequência didática. São eles: Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) e Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV).

Seguindo o que institui a BNCC (Brasil, 2018), foram elencados objetivos para alcançar o conhecimento, a fim de contemplar a habilidade acima, sendo eles desenvolvidos pelos estudantes durante as aulas: (i) entender o que a Física estuda e como identificá-la no dia a dia; (ii) compreender o conceito e propriedades do MRU relacionado com fenômenos do dia a dia; (iii) compreender o conceito e propriedades do MRUV relacionando com fenômenos do dia a dia.

A aplicação dos itens “saber e querer” foi realizada anteriormente ao desenvolvimento da sequência didática apresentada no Quadro 2 e elaborada com base nas dificuldades e compreensão dos estudantes, partindo de três questionamentos iniciais: O que pode ser fenômeno físico ou a Física? Você conhece ou identifica o MRU? Você conhece ou identifica o MRUV? Após a aplicação da sequência didática Quadro 2, para encerrar a atividade, foi questionado aos estudantes o item “aprender”. No Quadro 1 apresenta-se o Mapa SQA adaptado, utilizado pelos pesquisadores/as.

Quadro 1 – Mapa SQA utilizado como ferramenta de coleta das percepções de aprendizagem dos estudantes

O QUE EU SEI?	O QUE EU GOSTARIA DE SABER?	O QUE APRENDI?
Aqui os estudantes devem descrever seus saberes prévios fundamentados nas três questões iniciais.	Aqui os estudantes devem descrever o conhecimento que gostariam de saber durante as aulas da componente de Física.	Aqui os estudantes devem descrever seus saberes compreendidos durante a sequência de aulas.

CC BY

Fonte: Os autores/as, adaptado de Pereira (2020) e Soares, Ilha e Copetti (2021).

Para a análise acerca das perspectivas cognitiva e didática que entornam o conhecimento, bem como, para a análise do SQA foram usadas como Matriz analítica as competências e habilidades específicas sobre a área de conhecimento nesse nível de ensino. O Mapa SQA foi utilizado com a proposta de registrar e organizar os conhecimentos prévios dos estudantes a fim de compreender o processo de ensino da habilidade que apresenta os objetos de conhecimento, para posterior análise.

Apresenta-se, abaixo, a sequência didática Quadro 2 a ser desenvolvida para contemplar os objetos de conhecimento apresentados.

Quadro 2 – Sequência didática

Etapas	Atividades desenvolvidas no estudo
Recurso inicial: uso do Mapa SQA	**Atividade I:** Mapa SQA para identificar os itens "saber e querer" e posterior organização das atividades.
Movimentos	**Atividade II:** Subsídios teóricos sobre as características do MRU e MRUV. Resolução de exercícios e atividades práticas.
Laboratório Virtual	**Atividade III:** Laboratório de Movimento Retilíneo (LMR)[2], ferramenta simuladora ilustrativa e prática do MRU e MRUV.
Recurso Final: reaplicação do Mapa SQA	**Atividade IV:** Mapa SQA para identificar o item "aprender".

Fonte: Os autores/as, 2024.

A sequência didática foi implementada nas respectivas turmas, conforme apresentado na Tabela 1, de maneira a garantir uma melhor organização das atividades, sendo necessárias alterações durante a implementação em razão de mudanças constantes no horário das aulas, propostas pela escola.

[2] https://www.educaplus.org/game/laboratorio-de-movimiento-rectilineo

e-ISSN: 2177-8183

Tabela 1 – Implementação da sequência didática

Turma A	Etapa I	Etapa II	Etapa III	Etapa IV
N° de aulas	1 aula	5 aulas	2 aulas	1 aula
Tempo	45 min	225 min	90 min	45 min
Atividade	Mapa SQA	Subsídios Teóricos	LMR	Mapa SQA
Turma B	**Etapa I**	**Etapa II**	**Etapa III**	**Etapa IV**
N° de aulas	2 aulas	8 aulas	3 aulas	2 aula
Tempo	60 min	240 min	90 min	60 min
Atividade	Mapa SQA	Subsídios Teóricos	LMR	Mapa SQA

Fonte: Os autores/as, 2024.

A turma A (diurno) tinha períodos de aulas de 45 min. cada, e não havia alterações significativas no cronograma. A turma B (noturno), tinha períodos de 30 min. cada, redução proposta em razão de muitos estudantes trabalharem durante o dia e não apresentarem disposição e persistência em terminar o semestre letivo.

Enquanto na turma A foi necessária somente uma aula para o preenchimento do Mapa SQA, na turma B, por ter horário reduzido e uma frequência relativa entre os estudantes, foram necessárias duas aulas para que todos pudessem ser contemplados com a atividade.

Quanto à análise do material oriundo da pesquisa, utilizou-se da BNCC (Brasil, 2018) enquanto fundamentação teórica e da análise temática proposta por Braun e Clarke (2006) buscando perceber, dentre os Mapas SQA, padrões de significado entre as respostas dos estudantes.

CC BY

e-ISSN: 2177-8183

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na etapa I, primeira aula do Estágio Curricular Supervisionado III, enquanto regente em ambas as turmas A e B, na intenção de identificar os conhecimentos prévios dos estudantes segundo o contexto da Aprendizagem Significativa (Ausubel, 2003) foi utilizado o Mapa SQA Quadro 1 com 17 estudantes na turma A e 10 estudantes na turma B. O mesmo foi finalizado após a conclusão das atividades que correspondem aos objetos de conhecimentos descritos. Todos os 27 estudantes finalizaram as atividades propostas, embora inicialmente eles apresentassem fragilidade em seus saberes prévios. O desenvolvimento das atividades pode ser observado gradualmente, ao passo que as percepções também são apresentadas.

Para analisar as respostas do Mapa SQA no que se refere à primeira parte, que diz respeito aos conhecimentos prévios dos estudantes a partir dos três questionamentos iniciais, foi organizado o Quadro 3, utilizado em ambas as turmas. As respostas semelhantes foram agrupadas, formando um conceito final que representa a resposta de uma parcela de estudantes, conforme a BNCC.

Quadro 3 – Respostas dos estudantes em conceitos

Turma A - 17 participantes	
PERGUNTA	**RESPOSTAS EM CONCEITO (%)**
O que eu sei?	Informaram conhecer o MRU, movimento progressivo e retrógrado. Sem conceituar qualquer um **(53%)**. Não responderam ou não souberam descrever **(24%)**. A Física em fenômenos que envolvem matéria e energia, espaço e tempo **(23%)**.
Turma B - 10 participantes	
PERGUNTA	**RESPOSTAS EM CONCEITO (%)**
O que eu sei?	Compressão de que velocidade faz parte da definição de movimento com relação de distância **(40%)**. Identificaram fenômenos que envolvem estados físicos da matéria e a 3° lei de Newton (tudo que vai, volta) **(30%)**. Não responderam ou não souberam descrever **(30%)**.

Fonte: Os autores/as, 2024.

CC BY

No Quadro 3, é possível perceber que existe uma semelhança entre os conceitos das respectivas turmas em relação ao item “Saber”. Corrobora-se afirmando a importância da mediação docente para elaborar estratégias que possibilitam identificar o conhecimento prévio.

Embora haja uma diferença no número de estudantes entre elas, é possível perceber que existe uma predisposição para aprender entre eles, que para Ausubel (2003) e Moreira (2012) é uma das condições para o estudante aprender significativamente. Essa predisposição é percebida através da intenção dos estudantes de responder ao item “Saber”, mesmo que não apresentassem um conceito cientificamente aceito ou uma clareza na resposta.

Isso também evidencia que o cronograma proposto pelo projeto político-pedagógico da escola é seguido paralelamente pelas professoras regentes, mesmo que atuem em turnos diferentes e diferentes contextos.

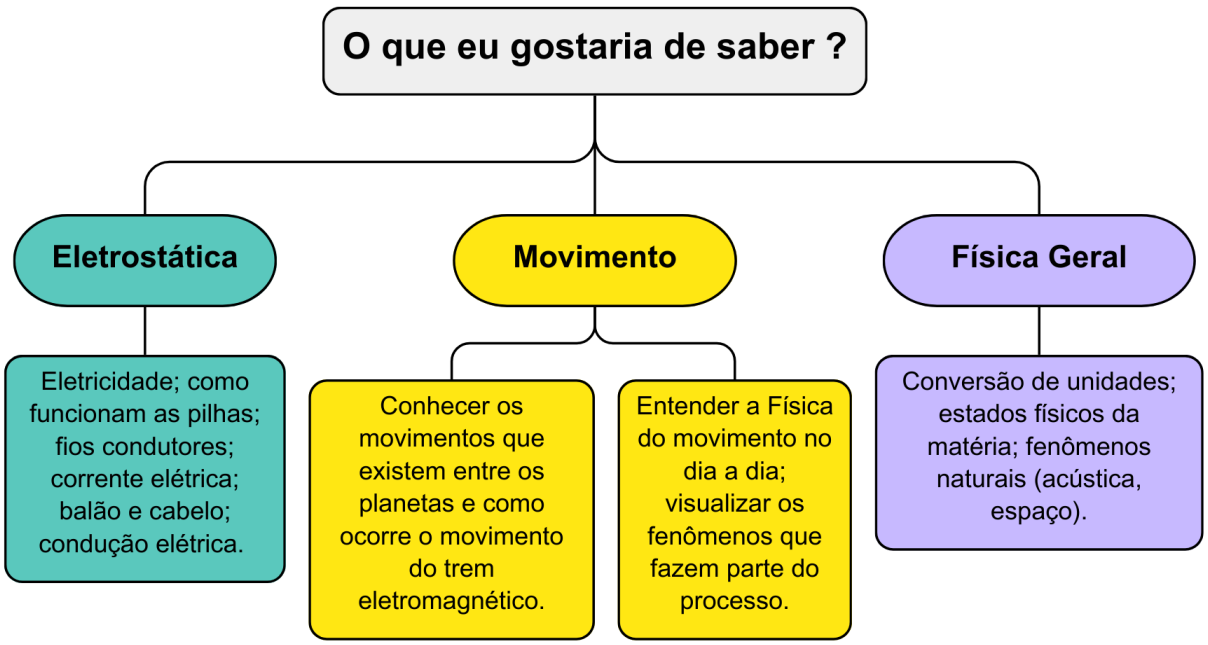
Com relação ao item “Querer”, apresenta-se um fluxograma na Figura 1, elaborado pelos autores/as, sobre as expectativas dos estudantes com relação ao Ensino de Física no 1° ano do Ensino Médio, momento em que os estudantes voltam a apresentar predisposição, informando as temáticas que deslumbram para o momento.

Essas expectativas descritas neste item (Figura 1), elaborado pelos autores/as, foram agrupadas em áreas que as correspondem e conceituadas por semelhança de respostas dadas pelos estudantes, para uma melhor visualização e interpretação deste item.

Figura 1 – Fluxograma do item “saber”

CC BY

e-ISSN: 2177-8183



Fonte: Os autores/as, 2024.

Os objetos de conhecimento apresentados pelos estudantes indicam seus anseios por um conhecimento que será apresentado nos próximos anos, como a eletrostática proposta na BNCC para o 3° ano do Ensino Médio, fortalecendo o que Ausubel (2003) e Moreira (2012) chamam de predisposição.

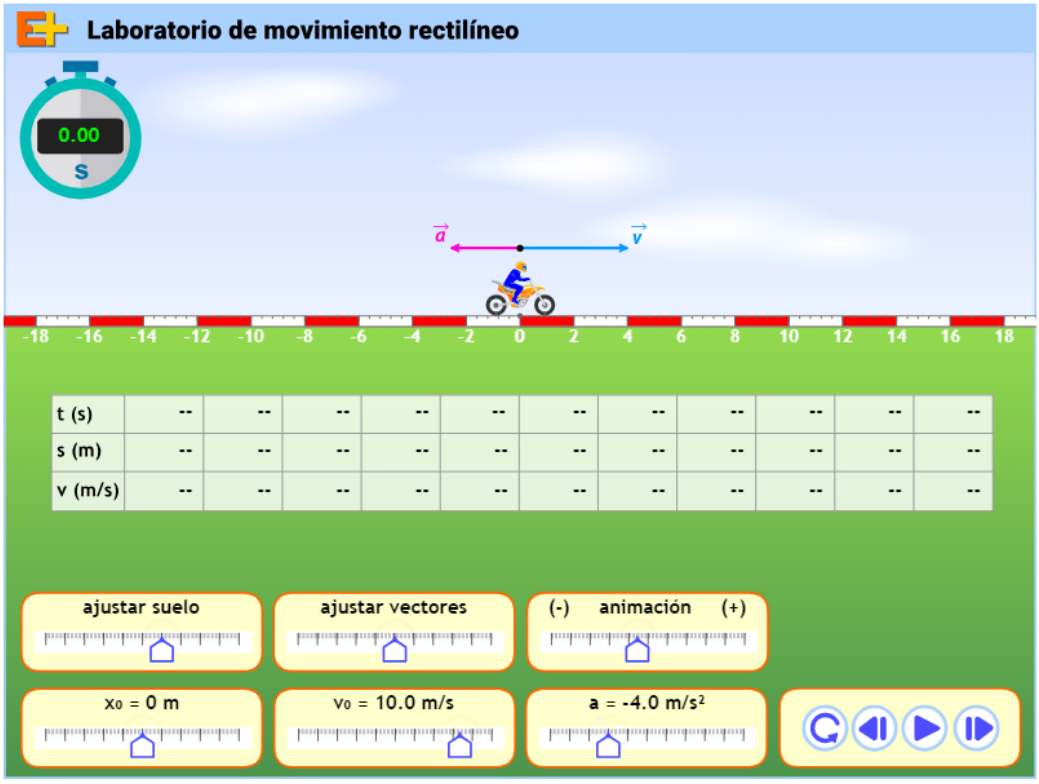
Na Etapa II, considera-se o conhecimento prévio dos estudantes identificados no Mapa SQA Quadro 1 no item “Saber” para a elaboração das atividades, sendo ela composta por aulas expositivas e exploratórias sobre os temas em questão, a partir do levantamento de hipóteses e relacionando-as com o cotidiano e identificação do MRU e MRUV por meio da resolução de exercícios.

Para haver uma Aprendizagem Significativa, Moreira (2012) destaca a interação de exemplos simbólicos com conceitos de maneira a relacioná-los efetivamente à experiência prévia dos estudantes. Essa interação ocorre com conhecimentos já existentes e relevantes para o estudante, promovendo uma aprendizagem vinculada à realidade vivida pelo estudante e ao novo conhecimento (Moreira, 2012).

e-ISSN: 2177-8183

Assim, a etapa III fez uso de um Laboratório de Movimento Retilíneo (LMR) apresentado na Figura 2, a fim de fortalecer esta interação.

Figura 2 – Laboratório Virtual de Movimento Retilíneo



Fonte: Peñas (2010), retirado do aplicativo online educaplus.org.

O LMR permite ajustar os valores que correspondem ao MRU e MRUV, e aplicar estes resultados aos exercícios propostos. Essa Tecnologia Digital da Informação e Comunicação (TDIC) foi utilizada na sala de informática da escola com a intenção de aproximar o tema ao cotidiano do estudante através da percepção e visualização do fenômeno.

As TDICs representam recursos tecnológicos como computadores, internet, softwares, aplicativos, redes sociais e dispositivos móveis, utilizados para acessar, produzir, compartilhar e disseminar informações e conhecimentos (Gonçalves, 2019). No contexto educacional, as TDICs são ferramentas que potencializam o

ensino e a aprendizagem, promovendo a interação com o cotidiano, a personalização e a construção colaborativa do saber (Gonçalves, 2019; Louzada; Kieling; Lima, 2024).

Para Spohr (2018), o professor deve oferecer situações adequadas de aprendizagem, mediando a construção do conhecimento e apresentando ideias sem fornecer respostas imediatas. Neste caso, Moreira (2012) apresenta duas condições para que ocorra aprendizagem significativa: o material apresentado deve ser potencialmente significativo e o estudante deve apresentar predisposição para aprender. Na etapa III, ocorrem estas duas condições.

A partir das atividades desenvolvidas nas Etapas II e III, novos significados podem ser ancorados aos subsunçores (conhecimentos-base) para construção de novos conhecimentos. Moreira (2012) chama essa dinâmica de diferenciação progressiva.

No período de regência do Estágio Curricular Supervisionado III, nas etapas II e III, percebeu-se que os estudantes tinham conhecimento prévio sobre parte dos objetos de conhecimento discutidos durante as aulas. Considerando que alguns deles já haviam sido abordados pela professora regente da componente de Física ou vistos no cotidiano dos estudantes.

Após as discussões dos objetos de conhecimento, o professor é responsável por dar novos exemplos, apresentar semelhanças e diferenças relativas às situações do dia a dia e exemplos já apresentados, ou seja, promover a reconciliação integradora do todo (Moreira, 2011).

Na etapa IV, para verificar as evidências de aprendizagem significativa referente ao MRU e MRUV no processo de ensino-aprendizagem e no desenvolvimento das habilidades, foram organizadas nuvem de palavras referentes ao conhecimento prévio e ao novo conhecimento, firmado nas duas questões: “o que eu sei:”, “o que eu aprendi?” do Mapa SQA dos estudantes.

A nuvem está organizada em frequência de palavras descritas nas respostas de cada estudante, sendo que muitas palavras se repetiram entre as respostas, e

CC BY

estas estão em maior destaque. Embora pareça que o número de estudantes é maior que o número de palavras na nuvem, deve-se considerar o fator descrito acima.

Analisando o antes e o depois do saber dos estudantes da turma A, onde houve 17 participantes com relação aos objetos de conhecimento descritos ao longo do trabalho, foi possível perceber uma diminuição da palavra “não sei”, e um aumento de palavras relacionadas às temáticas discutidas durante as aulas. Esta percepção fica clara conforme mostra a Figura 3 que representa a turma A.

Figura 3 – Conhecimentos prévios e análise posterior da turma A



(a) (b)

Fonte: Os autores/as, 2024.

Analisando o antes e depois do saber dos estudantes da turma B, onde houve 10 participantes com relação aos objetos de conhecimento descritos ao longo do trabalho, foi possível perceber uma diminuição da palavra “não sei”, e um aumento de palavras relacionadas às temáticas discutidas durante as aulas. Esta percepção fica clara conforme mostra a Figura 4 que representa a turma B.

e-ISSN: 2177-8183

Figura 4 – Conhecimentos prévios e análise posterior da turma B



(a) (b)

Fonte: Os autores/as, 2024.

A seguir apresentamos o Mapa SQA finalizado, na Figura 5 e na Figura 6, em forma de fluxograma, de um estudante da turma A e um estudante da turma B. A reaplicação do Mapa SQA para o item “aprender” foi realizada de maneira individual e sem consulta para ambas turmas.

Figura 5 – Fluxograma do Mapa SQA de um estudante da turma A



Fonte: Os autores/as, 2024.

e-ISSN: 2177-8183

No primeiro momento, com relação ao item “Saber”, o estudante da turma A demonstrou ter uma noção básica sobre os conceitos de Física a partir dos três questionamentos iniciais, citando Mecânica e MRU. Isso indica que o estudante possuía uma visão ainda inicial e geral sobre o tema principal, sem aprofundamento nos conceitos ou distinção entre diferentes tipos de movimento.

Com relação ao item “Querer”, o estudante expressa o desejo de aprender novos conceitos da Física (predisposição), embora não descreva com exatidão. Ainda que a resposta seja ampla, ela aponta para uma expectativa positiva diante do processo de aprendizagem, indicando motivação para ampliar seu conhecimento.

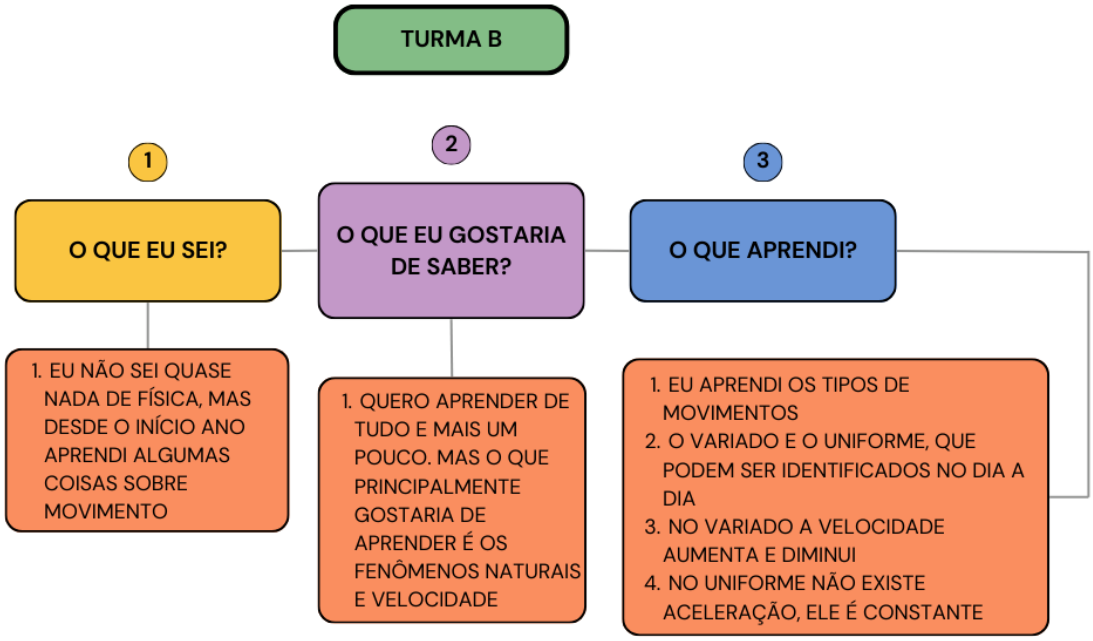
Após a sequência didática e reaplicação do Mapa SQA, observamos um salto qualitativo significativo na indicação dos novos conhecimentos.

No item “Aprender”, o estudante apresenta: MU (velocidade constante) aprofundando o conceito inicialmente mencionado; MUV (aceleração e variação) a velocidade não é constante, um desenvolvimento significativo, pois o estudante define agora o movimento acelerado e compreende as diferenças com relação às duas velocidades; conversão de unidades (ano-luz e unidade astronômica) conceitos novos que podem suprir o item “Querer”; grandezas físicas, conceito fundamental na Física que não estava presente inicialmente.

Esses elementos apresentam indícios de aprendizagem significativa, contribuindo para a construção de novos saberes e a reorganização dos conhecimentos prévios. A relação entre “Saber” e “Aprender” evidencia que houve avanço conceitual, ampliação do vocabulário científico e compreensão mais estruturada dos conteúdos.

e-ISSN: 2177-8183

Figura 6 – Fluxograma do Mapa SQA de um estudante da turma B



Fonte: Os autores/as, 2024.

Inicialmente, com relação ao item “Saber”, o estudante da turma B indicou possuir conhecimentos muito limitados sobre a Física, relatando: “*Eu não sei quase nada de Física, mas desde o início do ano aprendi algumas coisas sobre movimento*.” Essa reflexão apresenta uma percepção inicial de fragilidade, mas também um reconhecimento de que houve algum progresso ao longo do ano, em relação ao tema principal “movimento”. Essa autopercepção de aprendizado, mesmo que mínima, já indica uma relação com o conteúdo e uma base sobre a qual se pode construir novos conhecimentos.

No item “Querer”, o estudante apresenta um desejo bastante abrangente, dizendo: “*Quero aprender de tudo e mais um pouco. Mas o que principalmente gostaria de aprender é os fenômenos naturais e velocidade*.”

e-ISSN: 2177-8183

Essa concepção do estudante da turma B indica uma curiosidade geral para o aprendizado, destacando um foco específico nos conceitos de velocidade e fenômenos naturais. Essa manifestação é importante por permitir que o planejamento docente se alinhe aos interesses do estudante, potencializando a motivação e o envolvimento nas atividades.

Após a sequência didática, o item “Aprender” apresenta indícios de aprendizagem significativa na compreensão dos conceitos de Física, especialmente relacionados ao movimento: identificação dos tipos de movimentos (o estudante consegue nomear e distinguir diferenças entre movimentos); relação entre os tipos de movimentos e o cotidiano (o estudante reconhece que o movimento variado e uniforme podem ser identificados em situações do dia a dia, indicando uma relação prática do conhecimento); compreensão da variação de velocidade (o estudante compreende que no movimento variado a velocidade não é constante); reconhecimento da ausência de aceleração no movimento uniforme (demonstra domínio conceitual ao afirmar que o movimento uniforme é constante e sem aceleração).

Esses indícios apresentados pelo estudante da turma A e B nos respectivos Mapas SQA indicam um aprendizado sólido, com apropriação de conceitos fundamentais da Cinemática e da Física em geral. Além disso, ao relacionar os conteúdos desenvolvidos com situações cotidianas, indica o crescimento para uma aprendizagem significativa, nas concepções defendidas por Ausubel (2003) e Moreira (2012).

Com relação às turmas, foi possível identificar durante o período de observação e regência na turma A, a participação constante da turma com relação às atividades propostas, embora tivessem dificuldades em relembrar assuntos anteriormente discutidos, foi notável a busca pelo conhecimento tanto para relembrar quanto para o novo.

Já a turma B, além de possuir um número menor de estudantes, existia também uma grande diferença de idade com relação aos estudantes da turma A. A

CC BY

turma B além de ser no período noturno, vários estudantes possuíam vínculo de trabalho durante o dia, o que justificava o cansaço deles, sendo necessárias abordagens que pudessem conciliar este fator, além de um maior tempo para o desenvolvimento das atividades.

Este fato trouxe um pouco de dificuldade na execução de algumas atividades, bem como algumas revisões de objetos de conhecimento já discutidos em outros momentos durante o processo de aprendizagem deles.

Os Mapas SQA da Turma B apresentam uma informalidade na escrita, sendo mais direta e na primeira pessoa do singular: “Eu sei”, “ Eu gostaria”, “Eu aprendi”.

No que se refere à dimensão humana da didática Candau (2012), afirma que para que o ato de ensinar possa ir muito além de um processo demasiadamente engessado, deve-se considerar todo aspecto do saber prévio do estudante, e ainda, construir o conhecimento sendo a prática docente o centro do processo de ensino-aprendizagem. Compreende-se então que a didática deve exercer um elo entre o conhecimento que já existe e o conhecimento que irá fixar-se como o novo conhecimento.

Sobre aprendizagem, para Ausubel (2003) a TAS enfatiza a importância do conhecimento prévio na aquisição de novos conhecimentos. Essa aprendizagem significativa ocorre quando as novas informações são incorporadas de maneira substantiva e não-arbitrária na estrutura cognitiva do estudante, ou seja, são relacionadas de forma relevante com o que ele já sabe. A aprendizagem ocorre ao longo das etapas propostas e também nos resultados apresentados a partir da análise dos Mapas SQA.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Estágio Curricular Supervisionado III proporcionou uma experiência extremamente importante no que se refere à formação profissional do licenciando

em Ciências da Natureza enquanto docente. Fez-se importante conhecer a sala de aula e as dificuldades que diariamente fazem parte do ambiente escolar, principalmente no Ensino Médio, onde muitos fatores contribuem para o processo de ensino-aprendizagem, sendo estes fatores positivos e também negativos.

O Mapa SQA proporcionou entender o processo de aprendizagem dos estudantes a partir das análises dos itens “saber, querer e aprender” e afirmar que houve evidências de aprendizagem e que ela foi significativa durante e após o desenvolvimento da sequência didática a partir da análise das respostas e das produções dos discentes.

Demonstrou, ainda, ser uma metodologia que contribui para a identificação de percepções e concepções reais dos estudantes, contribuindo na mediação docente e o redirecionamento das estratégias de ensino. Constatamos também que a estrutura do Mapa SQA estimula a metacognição, ou seja, a capacidade do estudante de pensar sobre seu próprio processo de aprendizagem, aspecto fundamental para a formação de sujeitos críticos e autônomos.

Como perspectivas, o uso dos Mapas SQA pode ser ampliado em outros conteúdos da Física, como Termodinâmica, Óptica e Eletromagnetismo, bem como diferentes níveis de ensino e disciplinas. Essa ferramenta pode ser articulada com outras metodologias, como a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e o Ensino por Investigação, potencializando ainda mais seu resultado como ferramenta didático-pedagógica.

Embora o Mapa seja uma ferramenta simples, inspirou o licenciando a ler sobre as percepções que os estudantes têm com relação ao seu entorno e aquilo que eles muitas vezes deixam passar despercebido e que faz parte dos conceitos básicos das disciplinas apresentadas em sala de aula.

Além do exposto, o uso do Mapa SQA e de outras ferramentas como a TDIC desenvolvida entre as atividades, possibilitam a percepção de conhecimentos prévios e os novos após o processo de ensino-aprendizagem, são estratégias que

CC BY

em determinadas situações podem viabilizar uma forma de avaliação diversificada, fugindo ao modo tradicional de avaliar.

REFERÊNCIAS

ARROYO, Miguel Gonzalez. Quem de-forma o profissional de ensino? **Revista da Educação**. Brasília-DF, v. 58, p. 7-15, 1985.

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos:** uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

AUSUBEL, David Paul. **Algunos aspectos psicológicos de la estrutuctura del conocimiento**. Buenos Aires: El Ateneo, 1973.

BENDER, William. **Aprendizagem baseada em projetos**: educação diferenciada para o século XXI. Tradução de Fernando de Siqueira Rodrigues. Porto Alegre: Penso, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2018. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc. Acesso em: Jun. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 2, DE 20 DE DEZEMBRO DE 2019**. Brasília: MEC/CNE, 2019. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file. Acesso em: jun. 2024.

BRAUN, Virginia; CLARKE, Victoria. Using thematic analysis in psychology. **Qualitative Research in Psychology**, Filadélfia, v. 3, n. 2, p.77-101. 2006. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1191/1478088706qp063oa. Acesso em: jun. 2024.

CANDAU, Vera Maria. **A Didática em questão.** Rio de Janeiro: Vozes, 2012.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GONÇALVES, Kelly Meinerz. **Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) no ensino de Ciências**: análise de repositórios disponíveis. 2019. 109f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde). UFRGS. Porto Alegre-RS.

LOUZADA, Bruno de Alencastro; KIELING, Ketelin Monique Cavalheiro; LIMA, Eliada Ferreira. Astronomia no ensino fundamental: uma sequência didática prática utilizando TDIC como ferramenta ilustrativa e integradora. **VIDYA**, Santa Maria-RS, v. 45, n. 1, p. 17–34, jan./jun. 2024. DOI: https://doi.org/10.37781/vidya.v45i1.4928.

MOREIRA, Marco Antonio. **A teoria da aprendizagem aignificativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: editora UNB, 2007.

MOREIRA, Marco Antonio. **Desafios no Ensino da Física**. Revista Brasileira de Ensino de Física,v. 43, n. 1, p. e20200451, 2021.

MOREIRA, Marco Antonio. **O que é afinal aprendizagem significativa.** Qurriculum, n. 25, p. 29-56, 2012. Disponível em: http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf. Acesso em: jul. 2024.

MOREIRA, Marco Antonio. **Unidades de Ensino Potencialmente Significativas UEPS**. Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Física. In: Textos de apoio ao professor de física. Porto Alegre, RS, v.23, n.2, 2011.

PEREIRA, Raphael. **Avaliação da construção de mapas SQA como instrumentos Metodológicos no Desenvolvimento de uma aula baseada em organizadores prévios em um curso de formação docente.** Anais do II Seminário de Pesquisa e Produtividade da FESV e FESVV, v. 2, n. 2, p. 31-41, out. 2020. Disponível em: http://periodicos.estacio.br/index.php/ASPPFF/index. Acesso em: jul. 2024.

PEÑAS, Jesús. **Laboratorio de movimiento rectilíneo.** Versão Web**.** Madrid: Educaplus, 2010. Disponível em: https://www.educaplus.org/game/laboratorio-de-movimiento-rectilineo. Acesso em: mai. 2024.

RICARDO, Elio Carlos; FREIRE, C. A. Janaina. A concepção dos alunos sobre a física do ensino médio: um estudo exploratório. **Revista Brasileira de Ensino de Física,** v. 29, n. 2, p. 251-266, 2007. DOI: https://doi.org/10.1590/S1806-11172007000200010.

SILVA, Sani de Carvalho Rutz. da; SCHIRLO, Ana Cristina. Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel: Reflexões para o ensino de Física ante a nova realidade

CC BY

social. **Imagens da Educação**, Maringá, v. 4, n. 1, p. 36-42, 2014. DOI: https://doi.org/10.4025/imagenseduc.v4i1.22694.

SOARES, Renata Godinho; ILHA, Phillip Vilanova; COPETTI, Jaqueline. Temas transversais e metodologia da problematização: uma abordagem no ensino superior. **Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco**, Petrolina, v. 11, n. 26, p. 150–170, 2021. Disponível em: https://www.periodicos.univasf.edu.br/index.php/revasf/article/view/1385. Acesso em jul. 2024.

SPOHR, Carla Beatriz. **O domínio do campo conceitual sobre processos de ensino e aprendizagem na formação inicial docente em ciências da natureza**. 2018. 444f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde). UFSM. Santa Maria-RS.

TAXINI, Camila Linhares; PUGA, Cintia Cristina Isicawa; SILVA, Caio Samuel Franciscati; OLIVEIRA, Rosemary Rodrigues. Proposta de uma sequência didática para o ensino do tema" Estações do Ano" no Ensino Fundamental. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Mariana-MG, v. 14, n. 1, p. 81-97, 2012. DOI: https://doi.org/10.1590/1983-21172013140105.

Submetido em dezembro 2024

Avaliado em junho 2025

Publicado em abril 2026