

ARGUMENTAR E RESOLVER: ENRIQUECENDO O PROCESSO DE APRENDIZADO COM JÚRI SIMULADOS E PROBLEMAS ABERTOS

ARGUING AND SOLVING: ENRICHING THE LEARNING PROCESS WITH MOCK JURIES AND ILL-STRUCTURED PROBLEMS

Giovana Espíndola Batistal¹, Karen Cavalcante Tauceda², Ederson Staudt³

¹Univesidade Federal do Rio Grande do Sul/Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências/giovanabatista@gmail.com

²Universidade Federal do Rio Grande do Sul/ Departamento Interdisciplinar/ ktauceda@gmail.com

³Universidade da Fronteira Sul/ Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas/ ederson.staudt@uffs.edu.br

Resumo

Investigamos a resolução de um problema aberto por intermédio da simulação de um júri, onde os estudantes foram desafiados a analisar e definir estratégias de resolução, elaborar argumentos e contra-argumentos. A eficácia da simulação de um júri para melhorar as habilidades de resolução de problemas e argumentação científica dos estudantes constitui o problema central da pesquisa empírica de caráter qualitativo. O contexto metodológico desta pesquisa foi delineado a partir da implementação de uma sequência didática desenvolvida com uma turma do primeiro ano do Ensino Médio, constituída por 28 estudantes, pertencentes a uma instituição de ensino privada, situada em Viamão, Rio Grande do Sul e analisada na perspectiva da Aprendizagem Significativa. Os resultados demonstram que a integração das estratégias didáticas aprimora a compreensão e o aprendizado dos conceitos físicos, pois, oportuniza a construção de significados, a troca de experiências coletivas e momentos de aprendizagens individuais. Conseqüentemente, a construção e articulação de argumentos, contra-argumentos embasado em conhecimentos científicos.

Palavras-chave: Resolução de problemas, problemas abertos, júri simulado, ensino de Física, Aprendizagem Significativa

Abstract

We investigated the resolution of an open problem through the simulation of a jury, where students were challenged to analyze and define resolution strategies, elaborate arguments and counter-arguments. The effectiveness of a jury simulation in improving students' problem-solving and scientific argumentation skills is the central problem of this qualitative empirical research. The methodological context of this research was delineated from the implementation of a didactic sequence developed with a first year high school class, made up of 28 students, belonging to a private educational institution, located in Viamão, Rio Grande do Sul and analyzed from the perspective of Meaningful Learning. The results show that the integration of didactic strategies improves the understanding and learning of physical concepts, as it provides opportunities for the construction of meanings, the exchange of collective experiences

nd moments of individual learning. Consequently, the construction and articulation of arguments and counter-arguments based on scientific knowledge.

Keywords: Problem-Solving, ill-structured problems, simulated jury, physics teaching, meaningful learning

Introdução

A habilidade de resolver problemas de maneira inovadora de formular perguntas significativas que revelem diversos pontos de vista e conduzam a soluções mais eficazes são fundamentais para enfrentar os desafios contemporâneos (JONASSEN, 2010). Além disso, possibilita construir conexões entre diversos conteúdos, compreender a aplicabilidade e relevância dos mesmos.

A versatilidade da abordagem metodológica é outro fator relevante. Uma situação-problema representa a potencialidade para o desenvolvimento de diversas práticas pedagógicas, incluindo a proposta de resolução de um problema por intermédio da simulação de um júri. Nessa articulação, os estudantes são desafiados por meio da análise científica a definir estratégias de resolução, elaborar argumentos e contra-argumentos. Os participantes devem defender suas posições com clareza e convicção, desenvolvendo a capacidade de construir argumentos baseados em conhecimentos científicos e evidências para persuadir os outros, além, da capacidade de avaliar cuidadosamente informações para a tomada de decisões.

A participação dos estudantes em debates beneficia significativamente o processo de aprendizagem. Isso é consequência de aprender a identificar e questionar afirmações incertas e contraditórias, além de comparar e contrastar evidências com teorias científicas (STUMPF; DE OLIVEIRA, 2016).

A investigação da eficácia da simulação de um júri para melhorar as habilidades de resolução de problemas e argumentação dos estudantes constitui o problema central desta pesquisa. O foco é explorar como essa articulação didática poderá contribuir para o desenvolvimento dessas habilidades. Além disso, o estudo pretende analisar como a aquisição e o aprimoramento dessas habilidades influenciam a compreensão significativa da aprendizagem dos conceitos da física.

A proposta de aprendizagem tem como foco desenvolver o ensino de física que seja verdadeiramente inclusivo e que promova o engajamento ativo dos estudantes, a participação coletiva e colaborativa, que incentive a criticidade e a autonomia. Ao

mesmo tempo, busca a conscientização sobre a relevância e aplicabilidade da física no cotidiano.

Articulando a Resolução de Problemas Abertos ao Júri Simulado

Propor enunciados abertos é proporcionar a aprendizagem por investigação, pois requer um plano investigativo para solucionar o problema. O solucionador utiliza os conhecimentos prévios para elaborar as hipóteses, as estratégias de investigação e resolução, e posteriormente defronta as hipóteses à luz da solução encontrada para eventualmente reconsiderar o processo de resolução (POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009).

A articulação de uma situação-problema cotidiana como base propulsora para simular um júri poderá criar um ambiente favorável ao aprendizado, estimular o engajamento e a participação. Espera-se que, por intermédio da dramatização do júri, os estudantes sejam incentivados a desenvolver argumentos fundamentados em conhecimentos científicos. Conforme Sanmartí (2003), argumentar exige selecionar entre duas alternativas ou explicações distintas e examiná-las de forma lógica, permitindo avaliar a escolha feita como maior propriedade.

Anastasiou (2009) descreve o júri como a estratégia que utiliza problemas reais como ponto de partida, incentivando os estudantes a desenvolverem análises e avaliações objetivas por meio da elaboração de argumentos de defesa e acusação. A autora enfatiza que a estratégia é benéfica porque promove diversas habilidades de pensamento, incluindo argumentação, análise crítica, formulação de hipóteses e capacidade de tomada de decisões.

Além disso, na atividade de júri, os estudantes podem assumir e simular diferentes papéis, experimentando posições com as quais, muitas vezes, não concordam. Ao se colocarem na perspectiva do outro, os alunos são desafiados a sair de sua própria visão de mundo, considerando argumentos e pontos de vista alternativos. Isso enriquece a capacidade de argumentação, a análise crítica e os prepara para interagir de maneira mais eficaz e compassiva. Sendo assim, a estratégia oportuniza o desenvolvimento da empatia e da compreensão, pois, ao assumirem diferentes papéis os estudantes são encorajados a explorar e entender múltiplas perspectivas.

Assim, a estratégia favorece o desenvolvimento de posturas analíticas e auxilia na compreensão da ciência em dimensões que vão além dos tópicos específicos abordados durante as aulas.

Metodologia

O trabalho é um estudo investigativo empírico de caráter qualitativo, a partir de uma situação-problema aberta resolvida por intermédio da simulação de um júri e analisada na perspectiva da Aprendizagem Significativa. Para tanto, foi considerado e avaliado todo o percurso de construção da resolução do problema e participação do júri, constituído pela elaboração de argumentos, contra-argumentos e a solução.

O contexto metodológico desta pesquisa ocorreu a partir da implementação de uma sequência didática, com foco na análise de um acidente de trânsito, especificamente a fenomenologia da aquaplanagem, em uma amostra constituída por 28 estudantes do primeiro ano do Ensino Médio, de uma instituição de ensino privada situada em Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. O intuito foi abordar e integrar conceitos fundamentais da Física, particularmente os relacionados à Dinâmica de Partículas, com aprofundamento dos conhecimentos teóricos, enfatizando a construção de significados de relevância para os estudantes no processo de aprendizagem.

Para promover a compreensão abrangente do problema e explorar diferentes perspectivas o desenvolvimento metodológico ocorreu em seis momentos. O intuito desses momentos foi proporcionar um ambiente seguro para os estudantes expressarem suas opiniões e debaterem ideias. Constituído um espaço para fomentar a autonomia por intermédio da reflexão, da tomada de decisões próprias, do estímulo à cooperação e ao debate de diferentes perspectivas, além de priorizar um apoio que estimula questionamentos ao invés de fornecer respostas diretas (POZO, GÓMEZ CRESPO, 2009).

Primeiramente, foi realizada uma aula expositiva e dialogada, com o objetivo de investigar e problematizar os conhecimentos prévios necessários sobre a aquaplanagem por intermédio de discussões sobre os fatores que mais influenciam na perda de controle de veículos durante conduções realizadas em condições chuvosas. Para Ausubel (2003), os conhecimentos prévios têm um papel fundamental no processo de assimilação de novas informações. Na sequência a turma foi dividida em dois grupos com base na afinidade de trabalho. Sucedeu-se então o sorteio para

determinar os papéis que cada grupo desempenharia – defesa ou acusação - no cenário de júri simulado. Posteriormente, foi entregue o problema aberto norteador da proposição didática para cada grupo. Nessa etapa, os estudantes interpretaram o problema, elaboram hipótese e começaram a organizar suas estratégias de investigação e possíveis possibilidades de defesa/acusação. O terceiro momento envolveu uma semana dedicada a investigação individual e obtenção de dados. Após este período, os grupos novamente se reuniram para trocar as informações levantadas e aprimorar conjuntamente a abordagem para resolver o problema. No quarto momento, os grupos organizam as estratégias de defesa/acusação como a elaboração de um roteiro composto de argumentos, contra-argumentos e matérias de apoio como fotos e vídeos, submetidos à avaliação prévia do docente. O quinto momento foi a organização final da estratégia de defesa/acusação e do roteiro. O sexto momento, culminou com um júri simulado, no qual os estudantes apresentaram suas estratégias, demonstrando a aplicação dos conhecimentos e habilidades.

No intuito de assegurar a participação efetiva de todos os estudantes envolvidos, foi adotada a estratégia na qual cada indivíduo desempenhou um papel consensualmente determinado pelo respectivo grupo. Um grupo foi composto por três advogados, auxiliares da advocacia, um perito da defesa e respectivos auxiliares, enquanto o outro grupo consistia de três promotores, auxiliares da promotoria, um perito da promotoria e seus auxiliares. Complementarmente, um estudante, integrado ao grupo da defesa, assumiu o papel do motorista.

Quanto à organização do júri, foram estabelecidas etapas bem definidas para a condução do processo. Inicialmente, ocorreu a apresentação do enunciado do problema, seguida pelas falas iniciais do advogado de defesa e da promotoria. Posteriormente, foram realizados os interrogatórios do motorista, primeiro pela defesa e depois pela promotoria. As etapas seguintes incluíram a apresentação de argumentos e interrogatórios dos peritos, tanto da defesa quanto da promotoria. As etapas foram concluídas com as falas finais do advogado de defesa e da promotoria. O corpo de jurados foi formado por cinco estudantes de outras turmas, que, na construção da sentença, foram instruídos a focar na análise da construção de argumentos, contra-argumentos e retórica embasada em conhecimentos científicos.

Resultados e discussões

Na aula expositiva e dialogada observou-se que os estudantes associavam a aquaplanagem principalmente ao desgaste do pneu e ao excesso de velocidade, mas divergiam sobre as explicações de causa e efeito. Fatores como a conservação da pista e a drenagem não foram mencionados. Sendo assim, o debate pretendeu ampliar o entendimento sobre as causas da aquaplanagem. Posteriormente, os alunos foram divididos em dois grupos para resolver a situação-problema proposta.

Situação-problema: Num dia chuvoso, Daniel sai em viagem de férias com sua família. À medida que a chuva se intensifica, a visibilidade do motorista diminui. A estrada em questão é uma via rápida sem acostamento disponível. Devido as características da estrada, Daniel decide continuar a viagem, temendo estacionar o veículo e ser atingido por outro carro. No entanto, alguns minutos depois, devido à aquaplanagem, ele perde o controle do veículo e colide frontalmente com uma árvore. Felizmente, nenhum dos passageiros sofre lesões físicas, mas o acidente resulta em perdas materiais, financeiras e psicológicas. Meses após o incidente, seguindo a orientação de seu advogado, Daniel entra com um processo de indenização contra o Estado, responsabilizando-o pela manutenção precária da via. Segundo a defesa do motorista, as más condições da rodovia causaram o acúmulo de água na pista, afetando a capacidade de condução do veículo.

Foram disponibilizadas fotos da pista em péssimas condições de manutenção, dos pneus, onde o pneu dianteiro estava em excelente estado de conservação e o traseiro estava desgastado. Instrução para a defesa: Como advogado de defesa de Daniel, sua estratégia se centrará em provar a negligência do Estado na manutenção da rodovia, que estabeleceu as condições para a ocorrência do acidente. Instrução para a promotoria: Como promotor, seu papel é defender os interesses do Estado, argumentando que este não pode ser responsabilizado pelo acidente.

Após interpretação do enunciado foram formuladas as primeiras hipóteses. O Grupo da Promotoria (GP) propôs que: A força de atrito é reduzida em pneus carecas; O excesso de velocidade é um fator relevante, pois em pistas molhadas leva-se mais tempo para frear o veículo. O Grupo da Defesa (GD) sugeriu que o acidente foi causado pela má manutenção da pista. Depois de uma semana de investigações, novas informações foram apuradas pelo (GP) como a posição ideal para pneus em melhor estado de conservação no veículo e a finalidade dos sulcos no pneu. O (GD)

apreensivo com um pneu desgastado no veículo, não considerou outras variáveis e foi orientado a investigar outros fatores que influenciam a aquaplanagem.

No quarto momento, a estratégia de defesa incluiu temas como condições do pavimento, drenagem e sinalização, atribuindo o desgaste do pneu às más condições da pista. O (GP) argumentou que o pneu desgastado no eixo traseiro afetava a estabilidade do veículo e sua capacidade de dispersar água, devido à menor profundidade do sulco. A resolução de problemas abertos requer tempo porque envolve a construção intencional de significados, relacionando novas ideias às experiências e conhecimentos prévios (JONASSEN, 2010). No quinto momento ocorreu uma retrospectiva dos argumentos e contra-argumentos desenvolvidos.

Na sexta etapa, no momento do júri, a defesa optou pela diversidade de fatores para responsabilizar o Estado. Argumentando sobre a ausência de acostamento, alegando que a falta de manutenção resulta em um precário estado de conservação da estrada que contribuiu para a formação de poças d'água e conseqüente para a aquaplanagem. Na formulação de sua estratégia, a promotoria atribuiu a responsabilidade ao motorista, fundamentando sua argumentação no uso do pneu desgastado em condições de chuva e na alegação de que houve excesso de velocidade. As argumentações construídas pelos estudantes favorecem e evidenciam a aprendizagem (JONASSEN, 2010).

Em relação a construção de contra-argumentos, a promotoria justificou a precária manutenção da pista ao excesso de chuvas, resultante do fenômeno climático El Niño, e reiterou consistentemente a retórica da irresponsabilidade do condutor devido ao uso de pneu desgastado. A defesa sustentou que o motorista desconhecia o desgaste do pneu, argumentando que isso era resultado das más condições da rodovia. Em contrapartida, a promotoria rebateu, destacando que o desgaste estava presente em apenas um pneu, o que não indica responsabilidade das condições da estrada. A capacidade de um indivíduo explicar com suas próprias palavras e realizar extrapolações a partir do aprendido é uma evidência da aprendizagem significativa, realizada por meio da "incorporação não arbitrária" (AUSUBEL, 2003). A apuração dos jurados convidados resultou em três votos a favor da promotoria e dois a favor da defesa, refletindo um equilíbrio na elaboração dos argumentos e contra-argumentos entre os grupos.

Considerações Finais

O estudo demonstra que a integração de estratégias didáticas aprimora a compreensão e o aprendizado dos conceitos físicos por meio de um contexto desafiador e rico em possibilidades de abordagens. Oportuniza ainda a construção de significados, por meio de trocas de experiências, momentos de aprendizagens individuais e coletivas. Por consequência, a construção e articulação de argumentos, contra-argumentos embasado em conhecimentos científicos. Além disso, a estratégia fomenta a colaboração e a comunicação eficaz preparando os indivíduos para enfrentar desafios reais com maior competência e confiança.

A aprendizagem torna-se significativa por intermédio do desafio, da percepção da relevância do assunto, da capacidade de elucidar fenômenos que fazem parte do cotidiano, na construção coletiva e individual de significados, na compreensão da aplicabilidade dos conteúdos, no desenvolvimento da autonomia investigativa, na capacidade lidar com situações complexas e ambíguas, as quais são comuns no mundo real.

Referências Bibliográficas

- ANASTASIOU, L. D. G. C.; ALVES, L. P. Estratégias de ensinagem. **Processos de ensinagem na universidade. Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula**, v. 3, p. 67-100, 2004.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.
- POZO, J.I.; CRESPO, M.A.G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre. Artmed, 2009.
- JONASSEN. D. H. **Aprendendo a resolver problemas: Um Manual para Projetar Ambientes de Aprendizagem de Resolução de Problemas**. 1ª edição. Nova York. 2010.
- SANMARTÍ, N. **Aprender ciències tot aprenent a escriure ciència, Centre de Recursos Pedagògics de la Ciutat de Barcelona**. Barcelona, 2003.
- STUMPF, A; DE OLIVEIRA, L. D. Júri Simulado: o uso da argumentação na discussão de questões sociocientíficas envolvendo radioatividade. **Experiências em Ensino de Ciências**, 2016.