

## Interdisciplinaridade e o contexto escolar: investigações a partir de uma atividade lúdica de interesse dos estudantes<sup>1</sup>

Interdisciplinarity and the school environment: research from a ludic activity of student interest

Cleci Teresinha Werner da Rosa<sup>1</sup>, Álvaro Becker da Rosa<sup>2</sup> e Alisson Cristian Giacomelli<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Doutorado em Educação Científica e Tecnológica; Coordenadora do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática; Professora do Curso de Física; Coordenadora de Área do Pibid/Capes/ Universidade de Passo Fundo, RS, Brasil

*cwerner@upf.br*

<sup>2</sup> Mestre em Ciências - Eng. Biomédica; Coordenador da Área de Física; Docente do Curso de Física e engenharias - Universidade de Passo Fundo, RS, Brasil

*alvaro@upf.br*

<sup>3</sup>Graduado em Física Especialista em Ensino de Física Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática Docente do Curso de Física e engenharias Universidade de Passo Fundo, RS, Brasil

*alissongiacomelli@upf.br*

### Resumo

*O presente estudo discute o engajamento de estudantes e professores em uma atividade lúdica de natureza interdisciplinar. O objetivo principal da pesquisa apresentada é investigar a aceitação e participação da comunidade escolar em atividades interdisciplinares envolvendo ações de engajamento e ludicidade. A atividade selecionada para a investigação foi a competição de foguetes construídos com garrafa pet, pressurizados a água e ar. Na interdisciplinaridade, foram contemplados conteúdos de Matemática, Física, Química e História. Os sujeitos da pesquisa foram professores do ensino médio de quatro escolas públicas que integram o Programa Institucional de Iniciação à Docência (Pibid), subprojeto Física. Os dados foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas gravadas em áudio e apontaram, como resultado, a viabilidade desse tipo de atividade, especialmente em se tratando do envolvimento da comunidade escolar.*

**Palavras-chave:** *Interdisciplinaridade. Atividades lúdicas. Competição de foguetes. Comunidade escolar.*

### Abstract

*The present study discusses the involvement of students and teachers in an interdisciplinary ludic activity. The main objective of the research presented is to investigate acceptance and participation of the school community in interdisciplinary activities involving acts of engagement and ludicity. The activity selected for the investigation was a competition of rockets made of plastic bottles, and pressurized by water and air. Math, Physics, Chemistry, and History were contents analyzed within interdisciplinarity. The subjects of the research were high school teachers from four public schools that are part of the Institutional Scholarship Program for Teacher Initiation (Pibid) - Physics subproject. Data were collected by semi-structured interviews that were audio recorded, which indicated as a result the feasibility of this type of activity, especially regarding the involvement of the school community.*

**Keywords:** *Interdisciplinarity. Ludic activities. Rockets competition. School community.*

## 1 Introdução

O ensino das disciplinas curriculares que integram as Ciências da Natureza vem sendo amplamente debatido pela comunidade científica, assim como por seus protagonistas no contexto escolar. Trabalhos envolvendo projetos e práticas interdisciplinares têm sido a tônica dos discursos e se mostram presentes, de alguma forma, no ambiente educacional. Tal situação é fomentada no ensino de Ciências, especialmente após a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais, versões 2000 e 2002. Dentre as alternativas estratégicas mencionadas no documento, estão a interdisciplinaridade e a utilização de projetos de ensino dentro de uma concepção de educação que articule as ciências entre si e com outras áreas do conhecimento. A ênfase está “no desenvolvimento de competências, possibilitando ao aluno uma vivência na qual os conhecimentos estão integrados e favorecem a construção de sua cidadania”. (BRASIL, 2002, p. 107)

Nesse campo da interdisciplinaridade, Mozena e Ostermann (2014) analisaram 44 revistas (11 nacionais e 33 internacionais) classificadas pela Capes, no sistema WebQualis, como A1 e A2 na área de Ensino, período de 1980 a 2012, e também as edições de dois eventos nacionais: o Encontro Nacional de Educação em Ciências (ENPEC), edições entre 2005 e 2011, e o Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF), edições entre 2004 e 2012. No total, as autoras encontraram 112 trabalhos envolvendo a temática, contudo, destacam que se trata de pesquisas pontuais e específicas, o que, no seu entender, representa indício da existência de problemas na efetivação dessa abordagem.

Tais problemas passam por várias questões, dentre as quais a falta de propostas, em especial, envolvendo situações diretamente relacionadas à sala de aula. O estudo de Mozena e Ostermann (2014, p. 190) apresenta que, dos 112 trabalhos, 70 estavam presentes nos periódicos, e, desses, “10 exploravam os fundamentos epistemológicos da interdisciplinaridade escolar, 6 versavam acerca das concepções sobre interdisciplinaridade em professores e/ou licenciandos e 54 estudaram a prática escolar da interdisciplinaridade”. Contudo, ao analisar esses 54 trabalhos, percebe-se que praticamente

nenhum se refere a propostas didáticas efetivas e ao alcance dos professores.

Em outro estudo, Rosa (2015), ao analisar, igualmente, a presença da interdisciplinaridade nos periódicos nacionais, menciona que a produção nacional está distante de relatar projetos interdisciplinares eficientes e que denotam alternativas para os professores. Dessa forma, julga-se cada vez mais importante que pesquisadores olhem para a sala de aula e estudem possibilidades de transpor a produção acadêmica em situações didáticas. Evidentemente que não se trata de produzir trabalhos associados a ações pontuais e esperar que eles sejam transferidos na íntegra para as escolas, pois, como lembram Megid e Pacheco (1998), não é suficiente realizar a transposição da pesquisa de forma direta para a sala de aula; é necessário que o professor circunstancie a pesquisa e a transforme de acordo com sua realidade escolar, a realidade de seus estudantes e as suas convicções metodológicas, políticas e ideológicas.

Partindo desse entendimento, descreve-se, neste texto, uma atividade lúdica considerada de interesse dos alunos e a forma como a escola e seus protagonistas reagiram a ela, pela voz dos professores diretamente envolvidos. Assim, tem-se como objetivo discorrer sobre a possibilidade de utilização, no contexto escolar, de uma atividade interdisciplinar de natureza lúdica e de interesse dos estudantes. Investiga-se a aceitação e a participação da comunidade escolar diante da proposta, refletindo sobre aspectos inerentes a essa realidade e que precisam ser considerados no momento de estruturar uma atividade que foge às habitualmente presentes no ideário das escolas.

Das escolhas feitas para o estudo menciona-se que a opção por denominar de estudo interdisciplinar decorre da relação que ocorre entre diferentes disciplinas na execução de um projeto. Contudo, destaca-se que o termo vem sendo utilizado com certa ambiguidade em relação a outras terminologias da área, como trans, multi ou pluridisciplinaridade, mesmo que entre elas haja níveis diferentes de complexidade. Contudo, a opção do estudo foi por considerá-lo como interdisciplinar à medida que ele promove a interação entre disciplinas curriculares. Para Japiassu (1976) a interdisciplinaridade “caracteriza-se pela intensidade das trocas entre

os especialistas e pelo grau de interação real das disciplinas no interior de um mesmo projeto” (1976, p. 74). Mais próxima do contexto escolar, mas embasada na mesma vertente epistemológica, Ivani Fazenda (1994) entende a interdisciplinaridade como uma atitude diante do conhecimento, considerando o modo como ele se encontra fragmentado. Por fim, acrescenta mencionado por Piaget (1973) de que a interdisciplinaridade ocorre quando, para solucionar um determinado problema, torna-se necessário recorrer a diversas disciplinas, ocorrendo uma reciprocidade, um intercâmbio, capaz de gerar enriquecimento humano.

A partir dessas considerações, menciona-se que no projeto proposto e analisado nesse texto, a interdisciplinaridade foi utilizada como possibilidade de integração das disciplinas na busca por uma ampliação de conhecimentos a partir das curiosidades dos alunos de modo a constituir o evento competição de foguetes como um tema motivador para buscar novos saberes. Esse caráter motivacional, por sua vez, representa uma importante estratégia na apropriação desses saberes que foram escolhidos e incorporados a atividade. Sardá Jorge e Sanmartí Puig (2000) mencionam a importância de que os alunos se sintam motivados e interessados para a aprendizagem em ciências, o que favorece a participação e argumentação em sala de aula.

Nas aulas de ciências, os professores podem fomentar o encantamento por ela, por meio de metodologias que valorizem a participação ativa dos estudantes. Essa metodologia pode estar associada ao uso do lúdico, por exemplo – no qual os alunos, como lembra Maluf (2006), a exploram e refletem sobre a realidade, sobre o conhecimento da cultura em que vivem –, e, ainda, possibilita incorporar e questionar regras e papéis sociais. Continua a autora, mencionando que as atividades lúdicas ultrapassam a realidade, transformando-a por meio da imaginação. A sua incorporação na ação docente poderá favorecer o desenvolvimento de diferentes capacidades que contribuem com a construção do conhecimento, ampliando a rede de significados construtivos tanto para as crianças como para os jovens.

Como justificativa para a presente investigação, destaca-se a sua importância junto aos elementos envolvidos no ensino (alunos,

professores e escola), por se julgar que a inserção desse tipo de atividade no contexto escolar ainda é desafiadora e, por vezes, entendida como algo que pouco contribui para o aprendizado. As razões disso são as mais variadas, e foge ao escopo deste trabalho um levantamento pormenorizado nesse sentido. Entretanto, uma reflexão sobre como escola, professores e alunos entendem esse tipo de atividade poderá contribuir na identificação dos elementos que têm limitado sua utilização nesse espaço. Para tanto, um caminho é acompanhar a realização de um projeto interdisciplinar de natureza lúdica e avaliar o envolvimento dos diferentes sujeitos durante sua execução.

## 2 Descrição da atividade

Inicialmente, foi organizada a atividade denominada “Competição de Foguetes”, objetos que foram construídos com garrafas pet e pressurizados a água e ar. Estruturada e coordenada pelos alunos do curso de Física – Licenciatura de uma universidade privada do Rio Grande do Sul, integrantes do Programa Institucional de Iniciação à Docência (Pibid) e/ou do Grupo de Estudos e Pesquisa em Astronomia e Física (Gepaf) da referida instituição, a competição foi idealizada de tal maneira que os estudantes deveriam construir seus foguetes e lançá-los de modo a obter a maior distância horizontal possível, dentre três lançamentos.

O grupo envolvido convidou para participar do evento as quatro escolas integrantes do Pibid, realizando nessas instituições palestras motivacionais, com demonstrações de lançamento de foguetes em distâncias curtas. Os alunos do ensino médio foram convidados a organizar equipes e inscrevê-las no evento de forma livre, sem qualquer imposição dos professores ou da escola. Em algumas delas, participaram apenas as turmas de um dos anos e, em outras, dos três anos do ensino médio. Cada escola deveria contar com um professor que, juntamente com os alunos do Pibid, fosse responsável por dar orientações e fazer as inscrições das equipes. Entre as quatro escolas, foram inscritas 86 equipes, sendo 54 compostas por cinco membros, 22 por quatro e 10 por três.

A competição foi inspirada na Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA), cujo objetivo é instigar professores de Física e Ciências ligados à

educação básica na promoção de competições em suas escolas e regiões envolvendo o lançamento de foguetes construídos de garrafas pet e pressurizados a água e ar. A OBA faz o registro e a catalogação dos dados de alcance dos foguetes nas competições por todo o país e divulga os recordes nacionais.

Na atividade relatada no presente estudo, foram realizadas eliminatórias por escola e a grande final envolvendo as três melhores equipes de cada uma. Os estudantes, após efetuarem a sua inscrição, deveriam buscar os conhecimentos necessários para a construção e o lançamento de seus foguetes. Deveriam estudar o funcionamento, planejar os métodos, escolher materiais e construir seus próprios foguetes. As regras para a construção e o lançamento (todos a 45 graus de inclinação) foram estabelecidas pela comissão organizadora do evento e divulgadas nas escolas.

Paralelamente à atividade de lançamento de foguetes, as escolas participantes discutiram a possibilidade de realização de um trabalho interdisciplinar. Partindo do tema instigador para a maioria dos estudantes, o projeto objetivava trabalhar conceitos relacionados a Física, Química, Matemática e História, em um primeiro momento, mas outros, ligados a Biologia, Geografia e Artes, acabaram sendo abordados no decorrer da atividade. A escolha das disciplinas que seriam agregadas ao projeto partiu de escolhas dos próprios estudantes que no momento de preparar seus foguetes realizaram perguntas aos seus professores e aos acadêmicos. Tais indagações após compiladas apontaram para a necessidade de agregar a atividades os docentes das áreas de Física, Química, Matemática e História.

A partir disso, foi organizado com cada escolas participante que elas seriam responsáveis por estruturar tais áreas elencadas pelos alunos e que caracterizaria a atividade como de natureza interdisciplinar. Assim, uma escola se responsabilizou por organizar os conhecimentos em História, a outra em Matemática, e assim sucessivamente. Os tópicos envolvidos e que seriam tema de estudo nas disciplinas foram levados para os encontros de preparação, partindo das perguntas que os alunos haviam feito nas escolas. A busca pelo conhecimento e o interesse em querer saber foram a tônica do processo, que precisou ser organizado e

trabalhado nos encontros entre os professores responsáveis de cada escola. Após a construção dos tópicos possíveis de serem abordados em cada disciplina, projetou-se o modo como isso seria trabalhado em aula. Assim, os alunos foram levados a discutir o tema nas diferentes disciplinas da grade curricular, especialmente nas quatro mencionadas e envolvidas na atividade. Contudo, em outras, o tema foi igualmente estudado, pois os alunos, movidos pela curiosidade despertada com a atividade, estimularam seus professores a conversarem sobre o assunto. Dessa forma, passa-se a apresentar os temas explorados nas quatro disciplinas que inicialmente estavam envolvidas com a atividade, a partir da curiosidade e da indagação dos estudantes.

Na área da Física, as curiosidades dos estudantes ficaram por conta, num primeiro momento, do estudo de lançamentos oblíquos e, posteriormente, passaram a envolver conhecimentos sobre satélites artificiais e naturais. Nesse último aspecto, a discussão centrou-se em como são as órbitas desses satélites, o que eles são capazes de fazer, quais as suas características físicas e como é o seu processo de fabricação. Também, foram abordadas a possibilidade de um satélite permanecer em órbita geoestacionária e a importância desse fato para as comunicações. Mencionou-se, além disso, o processo de colocação de satélites em órbita, quantidades de energia para realizar essa tarefa, e, finalmente, discutiu-se a viagem à Lua. Esse feito impressionante da humanidade, embora quase 50 anos já tenham se passado, desperta interesse e indagação de muitas pessoas que não acreditam que isso tenha se concretizado. Os estudantes foram instigados a explicar como foi possível ir à Lua sem combustível além daquele necessário para decolar. Outro aspecto abordado em Física foi a relação entre o ângulo de inclinação e o deslocamento horizontal e vertical do foguete. Esse assunto, visto no tópico de Lançamentos oblíquos, pôde ser revisitado pelos alunos do segundo e do terceiro ano por meio de uma situação prática, permitindo o confronto entre os cálculos teóricos resultantes da aplicação das fórmulas e a medição real efetuada em cada lançamento.

Na Química, a proposta de discussão residiu nos combustíveis e na energia liberada que

permite elevar um artefato tão pesado como os foguetes Apolo que conduziram o homem à Lua. Também, foi possível analisar as novas matérias-primas decorrentes do projeto Apolo e que hoje têm larga aplicação no cotidiano, a começar pelo teflon dos utensílios de cozinha e aplicações industriais. Do mesmo modo, os satélites permitem investigar a atmosfera, os gases e a poluição, além de servirem para estudar o universo. Foguetes permitem estudar fenômenos como raios, bem como influenciam na precipitação de granizo, evitando prejuízos na agricultura. O estudo das estrelas envolve muita química, pois são as estrelas que produzem todos os átomos do universo, e, no fundo, somos poeira desses astros. Como conscientização ecológica, pôde-se explicar sobre os usos do petróleo e sobre como reciclá-lo adequadamente.

Na Matemática, foi possível explorar os cálculos decorrentes de trajetórias parabólicas, como a função quadrática de segundo grau. Além disso, foram explorados os custos envolvidos no lançamento de satélites, comparações com eventos relevantes, economia de países e custos de guerras recentes. Ainda, como forma de salientar a importância do tema, foram discutidos aspectos vinculados a ordens de grandeza, como as distâncias envolvidas na astronomia.

Em História, a discussão se iniciou com a invenção da pólvora pelos chineses e, depois dela, dos primeiros artefatos voadores, bélicos ou não. Além disso, outros elementos foram explorados, tais como: as guerras que cada vez mais assolam o mundo, especialmente a questão envolvendo a Guerra Fria, ao dividir o mundo em dois lados; a corrida armamentista que provocou o desenvolvimento de foguetes cada vez maiores e mais potentes, capazes de destruir cidades inteiras; a Segunda Guerra Mundial com a Alemanha e as bombas voadoras V2; os mísseis de última geração guiados por GPS e laser, dotados de grande precisão; o cenário geopolítico que mudou desde a Guerra Fria, com a queda do grande império socialista; a questão envolvendo Hiroshima; a viagem à Lua enquanto disputa velada sobre quem tem mais tecnologia; e os foguetes russos, que são a principal arma dos palestinos contra os israelenses e são, em parte, responsáveis pela instabilidade política na região.

### 3 A pesquisa

O presente estudo teve como objetivo analisar a presença de atividades lúdicas motivacionais interdisciplinares no contexto escolar, investigando elementos que possibilitem discutir a sua viabilidade. A opção metodológica foi por uma pesquisa do tipo qualitativa, a qual, na perspectiva de André (1995), respaldou-se no tipo de dado que se desejava coletar, neste caso, as falas dos professores envolvidos na atividade.

Para tanto, e por se acreditar no professor como articulador e detentor do poder decisório em relação às estratégias e ferramentas mais apropriadas ao ensino, optou-se por elencá-lo como sujeito de investigação no estudo. Dessa forma, constituíram os sujeitos da pesquisa os quatro professores representantes das escolas públicas do município de Passo Fundo/RS nas quais o projeto foi desenvolvido, todos com formação em nível superior em Física ou Matemática com habilitação em Física e com curso de especialização vinculado às suas áreas de atuação. Tais professores integram o Pibid Física e apresentam um tempo de serviço que varia de 10 a 22 anos.

Os dados coletados por meio das entrevistas semiestruturadas foram gravados em áudio e transcritos na íntegra, sem a identificação da escola ou do professor. Na análise dos dados, as falas estão destacadas em itálico e indicadas pela letra P, seguida do número, de 1 a 4. Para a análise, utilizou-se a perspectiva da análise de conteúdo de Laurence Bardin (2004), procedendo à categorização dos dados. Tais categorias são entendidas pela autora como rubricas ou classes que reúnem um grupo de elementos ou unidades de registro em razão de características comuns. Nesse sentido, no presente estudo, elas foram constituídas de acordo com os tópicos em investigação e que integraram o roteiro da entrevista, assim definidos: escola; disciplina Física; participação e envolvimento dos estudantes; e avaliação da atividade.

### 4 Análise dos dados

Os dados coletados foram categorizados e discutidos com base na fala dos professores e em consonância com os apontamentos apresentados

na introdução do trabalho. Nesse sentido, a busca nos dados coletados é por elementos que permitam refletir sobre a viabilidade desse tipo de atividade no contexto escolar, analisando a aceitação e o envolvimento dos integrantes da atividade.

#### 4.1 Escola

Nessa categoria, foram reunidos os dados referentes às questões vinculadas à prática interdisciplinar enquanto ação presente na escola; a estruturação das disciplinas escolares; o planejamento escolar para esse tipo de atividade; o envolvimento dos professores das demais disciplinas com a proposta; e a aceitação das atividades pela equipe diretiva e demais professores da instituição.

Os quatro entrevistados relataram que a escola dá importância às atividades interdisciplinares, mas que essa não é uma prática comum e/ou nem mesmo constitui os estudos e trabalhos pedagógicos nesse espaço. De acordo com P2, “sempre é falado sobre isso, que devemos fazer e tal, mas não é feito nada, nem mesmo discutimos como pode ser feito. Às vezes alguém fala sobre isso nas reuniões, de que precisamos trabalhar assim, assado, mas não, nada é estudado”. Nas palavras de P1, o tema interdisciplinaridade está sempre nas rodas de conversa, mas “nada é feito, até porque temos de planejar, e isso leva tempo”.

Nas escolas investigadas, as disciplinas ainda estão estruturadas na sua forma tradicional e não apresentam uma ligação entre si, especialmente em termos de planejamento ou discussão acerca de conteúdos. Muitos dos que poderiam ser trabalhados de modo interdisciplinar acabam não sendo, ou por falta de diálogo entre os professores, ou por estarem organizados em anos diferentes. Essa dificuldade foi relatada por três dos quatro entrevistados, referindo-se ao fato de que, atualmente, no ensino médio do estado do Rio Grande do Sul, as avaliações ocorrem por área, estruturadas de acordo com os PCNs, embora na sala de aula a disciplinaridade ainda esteja muito presente. É o que observa P4, no trecho a seguir: “Temos a avaliação por área, que, na verdade, é apenas o conceito final, porque cada um ainda está dando o seu conceito e depois no conselho damos um só pra toda a área de Ciências”.

Em termos do planejamento escolar, os entrevistados revelaram que há reuniões pedagógicas nas escolas para discutir as ações e que, no caso da atividade de competição de foguetes, ela foi apresentada e discutida por todos. Percebeu-se que em duas delas houve momentos de discussão mais significativa acerca da atividade, e um dos entrevistados admitiu que, na sua escola, houve descrença de alguns professores quanto ao envolvimento dos alunos na atividade, mas que depois a proposta foi amplamente aceita por todos, sendo estimulada, inclusive, por esses mesmos docentes em sala de aula: “No começo não deram muita bola, mas depois eles mesmos estavam admirados olhando os foguetes serem lançados” (P4).

No que diz respeito à aceitação por parte da equipe diretiva e dos colegas, os entrevistados foram unânimes em relatar que a atividade foi muito bem recebida. Como destacou o entrevistado P3, o incentivo da direção e dos colegas é um estímulo para que novas ações sejam programadas e organizadas na escola. Hatmann e Zimmermann (2007) observam que esse tipo de atividade representa uma tarefa bastante complexa e que os professores têm dificuldade de aceitá-la e de engajar-se com ela, já que estão habituados a tarefas individuais.

#### 4.2 Disciplina Física

Na segunda categoria, foram incluídas as questões especificamente relacionadas à disciplina de Física. Dessa forma, investigou-se se a proposta didática demandou uma reestruturação no planejamento da turma e, em caso positivo, de que maneira isso ocorreu. Indagou-se, ainda, sobre o planejamento das ações e se isso gerou a necessidade de rever as metodologias de ensino e/ou incluir novos instrumentos; ou, ainda, se a atividade interdisciplinar foi avaliada na disciplina de Física e se foi possível discutir os conteúdos curriculares anteriormente programados diante da atividade interdisciplinar.

Quanto à necessidade de reestruturação das atividades, dois professores mencionaram que ela existiu, pois a atividade abordava tópicos de Física que estavam fora dos conteúdos programáticos. Um deles relatou que, mesmo não sendo conteúdo da série envolvida no projeto, a atividade representou a oportunidade de retomar e revisar assuntos abordados no ano

anterior: “A questão do cálculo do lançamento oblíquo eu havia trabalhado no primeiro ano, mas pude retomar com eles, e isso foi ótimo” (P2). Evidentemente que uma atividade como a proposta requer enquadramento de conteúdos e reestruturação no planejamento anual dos professores, contudo, eles podem ser ajustados para atender à necessidade pontual. Isso foi destacado por um dos entrevistados, ao mencionar que: “Para desenvolver atividades de interesse dos alunos, algo que motiva eles, penso que podemos fazer os ajustes necessários” (P1).

A atividade e sua preparação foram realizadas em turno inverso ao das aulas, o que acarretou pouca destinação de horas nas disciplinas no decorrer das aulas. No entanto, as indagações dos alunos referentes aos conteúdos necessários e de interesse no projeto se estenderam nas diferentes disciplinas, especialmente nas de Física, Química, Matemática e História. Isso ocupou certo tempo durante as aulas, todavia, os professores consideraram essas discussões como algo positivo, e não como um elemento perturbador da sua programação pedagógica. Segundo três entrevistados, houve a necessidade de reestruturação na disciplina de Física, mas isso ocorreu porque eles não estavam abordando o tema naquele ano, porém, nada que comprometesse de forma significativa seu plano anual de conteúdos. Conforme P1: “Não estava na minha programação esse assunto, mas tive que abordar, tamanho o envolvimento e questionamento dos alunos. Isso foi muito bom”.

Em termos da avaliação, os sujeitos foram unânimes em afirmar que esta era voltada apenas à disciplina de Física, mas que, ao final, ela integrou a Área de Ciências da Natureza. Nas escolas, a proposta foi avaliada como sendo uma atividade do trimestre em Física, e a nota decorreu da dedicação ao trabalho e do relatório entregue ao seu final. Valorizar as atividades diferenciadas por meio de notas quantitativas é uma prática comum nas escolas e, muitas vezes, precisa ser adotada para que os alunos não releguem ao descaso qualquer atividade que exija envolvimento ativo e dedicação extraclasse.

### 4.3 Participação e envolvimento dos estudantes

Nessa categoria, foram agrupadas as respostas dos entrevistados sobre a aceitação e o envolvimento dos alunos com o projeto; o

interesse e a busca pelos conhecimentos científicos nele presentes; e se o projeto em forma de competições despertou interesse ou acarretou desmotivação dos estudantes.

Mesmo tendo sido atribuída nota à atividade, o envolvimento dos alunos foi maior que o verificado em outras ações. É o que comprova a fala de P1 e P2, respectivamente: “Vi lá na escola alunos que, sabe, costumamos dizer que não são comprometidos e que não querem fazer nada, mas estavam lá fazendo seus foguetes e testando os lançamentos”; “A nota é importante, mas penso que não foi só isso, pois eles estavam instigados a competir e a buscar o melhor lançamento [...], já fizemos outras atividades, mas eles não vêm à tarde, e nessa muitos vieram livremente”. Assim, pode-se afirmar que o fato de os alunos terem comparecido à escola, durante várias tardes, estudando e construindo seus foguetes, surpreendeu os professores, pois, como relatam, é difícil isso acontecer com as atividades extraclasse, ainda que estas sejam valorizadas em termos de nota.

A presença de competição associada ao ensino escolar é, muitas vezes, entendida como algo que pode promover desinteresse ou desmotivação naqueles que não apreciam esse tipo de atividade. Ou, ainda, há a crença de que a competição entre estudantes pode levar a esforço exagerado de alguns que acabam por viver sob uma intensa pressão, como ocorre em certas atividades esportivas, por exemplo. Porém, no caso da competição de foguetes, isso foi atenuado pelo fato de que todos, independentemente da distância alcançada no lançamento, seriam avaliados. Evidentemente que a competição envolvia, por natureza, uma disputa e que haveria um grupo vencedor, mas isso não atuou negativamente na atividade, pelo menos na opinião de P3, que sintetiza a resposta dos demais entrevistados: “eles gostam de competição, e ela não foi instigada no sentido de que haveria apenas um grupo vencedor, mas de que o importante era que os foguetes fossem lançados, de que eles funcionassem no dia da prova” (P3).

### 4.4 Avaliação da ação

Constituíram a última categoria os seguintes questionamentos: o projeto desenvolvido proporcionou a construção dos conhecimentos de forma integradora, ou promoveu apenas a

aglutinação dos conhecimentos inerentes a cada componente escolar envolvida? O que mais chamou a atenção no projeto desenvolvido? Qual a sua avaliação final da ação desenvolvida?

Na opinião dos entrevistados, a atividade foi positiva e precisa ter novas edições, pois movimentou a escola e promoveu uma valorização na busca pelo conhecimento científico. Ver os alunos na escola realizando atividades de interesse e buscando conhecimentos é algo que incentiva a inserção de propostas de inovação metodológica.

Para os professores, a atividade, mais do que ser uma competição entre grupos na mesma escola ou entre diferentes escolas, trouxe como saldo positivo a integração, a motivação e a argumentação como aspectos que fomentam o aprendizado. Nesse sentido, P3 conta que, mesmo sem saber se haverá competição, os alunos já estão se organizando para o próximo ano e pesquisando sobre como construir o foguete de forma mais eficiente e sobre os aspectos que interferem na distância alcançada.

Por fim, no entender dos entrevistados, o que pode ser melhorado para novas edições é a atividade interdisciplinar, que precisa ser iniciada com mais antecedência, possibilitando que os alunos e professores se sintam engajados e busquem mais informações.

## 5 Considerações finais

Este trabalho relatou uma atividade que pode ser utilizada como alternativa para amenizar as dificuldades dos estudantes em termos de motivação e envolvimento nas aulas de Física, Química, Matemática e outras disciplinas. Propostas como a aqui apresentada se mostram cada vez mais necessárias na ação dos professores, especialmente porque primam pela iniciativa dos estudantes na busca por conhecimentos. Além disso, elas atuam no sentido de favorecer a aquisição de habilidades e competências que ultrapassam os conhecimentos específicos, favorecendo, por exemplo, atividades colaborativas.

Outro aspecto constatado no trabalho foi o favorecimento da argumentação dos estudantes, pois, ao serem expostos a atividades de seu interesse, mostraram-se motivados para pesquisar e buscar conhecimentos que os tornaram mais argumentativos e participativos

nas discussões em sala de aula. Como observam Driver, Newton e Osborn (2000), o interesse dos alunos pela ciência começa por atividades de motivação, e isso os torna mais participativos e argumentativos sobre temas de ciências. Por isso, entende-se, conforme Jiménez-Aleixandre e Díaz de Bustamante (2003), que é no interesse dos estudantes que o professor deve embasar suas atividades, inserindo na sala de aula temas instigadores e relacionados a situações vivenciais e contextualizadas.

Em termos da escola enquanto espaço que favorece esse tipo de atividade, é preciso ter cautela e compreender que, para muitos docentes, “o medo de mudança e a acomodação são, em parte, sinais externos de uma falta de preparo profissional para interagir com colegas em atividades coletivas” (HATMANN; ZIMMERMANN, 2007, p. 11). No caso do presente estudo, a aceitação foi positiva nas escolas envolvidas, tendo a organização das atividades ficado sob responsabilidade do professor proponente, isto é, da disciplina de Física. Quanto a isso, é preciso considerar que, se essa mesma atividade fosse proposta como uma ação a ser pensada e organizada pelo grupo, entraves como os mencionados pelas autoras poderiam ter sido encontrados.

Sabe-se que a interdisciplinaridade constitui uma inovação pedagógica, sendo necessário, para sua efetivação no contexto escolar, substituir velhas práticas consolidadas, o que não é fácil. Como ponderam Hatmann e Zimmermann (2007, p. 11), “experimentar o novo significa coragem para enfrentar o desconhecido, pois, embora os exemplos de ações interdisciplinares se multipliquem ano a ano, em muitos casos o professor ainda se sente inseguro com os resultados” – acrescenta-se que não apenas em termos dos resultados, mas também em termos da ação e aceitação dos colegas, pois não se faz interdisciplinaridade com apenas um professor ou disciplina, e sim com uma proposta integrada e uma ação coletiva.

Salienta-se, ainda, com base na atividade discutida neste trabalho, que escola, professores e alunos estão interessados em novas alternativas para qualificar o ensino, tarefa na qual o lúdico se revela como elemento coadjuvante, assim como o incremento da competição. Esta, quando adequadamente



proposta, pode servir de estímulo para a busca por conhecimento e para oportunizar o aprendizado dos estudantes sobre como se estrutura uma ação colaborativa em parceria com outros colegas.

Espera-se que este estudo seja um estímulo para que professores busquem ações voltadas a promover um ensino pautado na construção do conhecimento, tendo como apoio o interesse e o envolvimento dos estudantes.

## Referências

- ANDRÉ, M. E. D. A. (1995). *Etnografia na prática escolar*. Campinas: Papirus.
- BARDIN, L. (2004). *A análise de conteúdo*. 3. ed. Lisboa: Edições 70.
- BRASIL. (1998). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências*. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Fundamental.
- \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. (2002). Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica.
- DRIVER, R.; NEWTON, P.; OSBORNE, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84, p.p 287-312.
- FAZENDA I. C. A. (1994). *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. Campinas: Papirus.
- HARTMANN, A. M.; ZIMMERMANN, E. (2007). O trabalho interdisciplinar no Ensino Médio: a reaproximação das “duas culturas”. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 7,(2), pp. 1-16.
- JAPIASSU, H. (1976). *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro: Imago.
- JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; DÍAZ DE BUSTAMANTE, J. (2003). Discurso de aula y argumentación em la clase de ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(3), pp. 359-371.
- MALUF, A. C.M. (2006). Atividades lúdicas como estratégias de ensino aprendizagem. Disponível em: <<http://www.psicopedagogia.com.br/artigos/artigo.asp?entrID=850>>. Acesso em: 17 out. 2009.
- MEGID NETO, J.; PACHECO, D. (1998). Pesquisas sobre o ensino de Física do 2º grau no Brasil. In: NARDI, Roberto (Org.). *Pesquisas em ensino de física*. São Paulo: Escrituras, pp. 5-20.
- MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. (2014). Uma revisão bibliográfica sobre a interdisciplinaridade no ensino das ciências da natureza. *Revista Ensaio*, 16 (2), pp. 185-206.
- NUNES, A. R. S. C. A. (2004). O lúdico na aquisição da segunda língua. Disponível em: <[http://www.linguaestrageira.pro.br/artigos\\_papers/ludico\\_linguas.htm](http://www.linguaestrageira.pro.br/artigos_papers/ludico_linguas.htm)>. Acesso em: 10 jun. 2008.
- PIAGET, J. (1973). *Para onde vai a educação?*. Rio de Janeiro: José Olympio.
- ROITMAN, I. (2014). A educação científica no Brasil. Disponível em: <<http://www.pensaraeducacaoempauta.com/#!lisaac-roitman-27mar/c13hb>>. Acesso em: 14 abr. 2015.
- ROSA, C. T. W. (2015). *Interdisciplinaridade: concepção e aplicações no ensino de ciências*. Em: \_\_\_\_\_. (Org.). *Educação científica e tecnológica: reflexões e investigações*. Passo Fundo: UPF Editora, pp. 39-55.
- SANTOMÉ, J. T. (1998). *Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- SARDÁ JORGE, A.; SANMARTÍ PUIG, N. (2000). Ensenyar a argumentar científicament: un rept en les classes de ciències. *Enseñanza de las Ciencias*, 18,(3), pp. 405-423.