

## ENSINO DE ÓPTICA GEOMÉTRICA: UMA COMPETIÇÃO ACADÊMICA ENTRE EQUIPES

João Paulo de Lima Silva <sup>1</sup>  
Jardel Francisco Bonfim Chagas <sup>2</sup>

### RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar o relato de experiência de uma atividade lúdica envolvendo o conteúdo de Óptica Geométrica em estilo de competição acadêmica aplicada a uma turma de segundo ano do Ensino Técnico Integrado do curso de Informática do IFRN – *Campus* João Câmara. Buscando mudar as concepções dos alunos acerca da dificuldade e monotonia em relação à disciplina de Física, faz-se necessário que o professor busque alternativas didático pedagógicas para que os conteúdos, em específico o de Óptica Geométrica, não se tornem cansativos e pouco interessantes. Baseado na teoria de aprendizagem sócio-histórica-cultural de Vygotsky, em que o indivíduo aprende por meio das interações sociais, realizamos uma competição entre equipes para que os alunos se sentissem motivados a aprender. Foram necessárias 6 (seis) aulas de (45) quarenta e cinco minutos cada, para que a atividade fosse concluída, ocorrendo da seguinte maneira: nas três primeiras aulas realizamos as discussões teóricas do conteúdo por meio do diálogo, transferindo o protagonismo do processo de ensino e aprendizagem para os discentes, a fim de que os conceitos necessários fossem por eles construídos. A quarta aula serviu para a divisão das equipes e a escolha do nome de cada uma. Optamos por realizar o sorteio dos componentes para que assim todos desenvolvessem a habilidade de trabalhar em grupo, fora da zona de conforto com seus amigos mais próximos. Com as equipes montadas, nas duas últimas aulas ocorreu a disputa acadêmica. Ao final, percebemos que a atividade atingiu seu objetivo, pois durante todo o processo os alunos se mostraram motivados e engajados. Além disso, durante a competição vimos um alto número de acerto das questões discutidas. Um fato bem interessante foi quanto ao percentual de acerto das equipes, pois ambas acertaram mais de 80% das perguntas, tornando a disputa acadêmica muito proveitosa.

**Palavras-chave:** Competição Acadêmica. Vygotsky. Óptica Geométrica. Ensino e Aprendizagem.

### INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, percebemos grandes desafios no ensino de Física. A sala de aula tem se tornado um ambiente pouco propício quando se trata de engajamento de alunos em relação aos conteúdos previstos no currículo. Nesta perspectiva, modificar este cenário com o intuito de fornecer aos discentes uma maneira agradável de aprender Física tem levado professores e pesquisadores a estudar novas tendências, levando em consideração o perfil do aluno e a realidade local, fazendo com que a Física neste século XXI deixe de constituir-se em

---

<sup>1</sup> Graduando e participante do programa de Residência Pedagógica no Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN/*Campus* João Câmara, [robjp2011@gmail.com](mailto:robjp2011@gmail.com);

<sup>2</sup> Mestre em ensino de Física. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN/*Campus* João Câmara, [jardel.bonfim@ifrn.edu.br](mailto:jardel.bonfim@ifrn.edu.br);

um objetivo em si mesmo e passa a ser compreendida como um instrumento para a compreensão do mundo (BRASIL, 2002).

Mas seria possível realizar atividades em sala de aula para mudar esse panorama? Quais recursos materiais e qual método o professor necessita utilizar? Será que os alunos aceitariam de forma passiva uma ideia nova? O objetivo desse trabalho é responder essas questões norteadoras ao apresentar o relato de experiência de uma atividade lúdica envolvendo o conteúdo de Óptica Geométrica em estilo de competição acadêmica aplicada a uma turma de segundo ano do Ensino Técnico Integrado do curso de Informática do IFRN – *Campus* João Câmara.

Diante do exposto, o professor pode se valer de algumas ferramentas sócio-culturais, como uma competição acadêmica entre equipes. Fazer parte de uma equipe e ter a possibilidade de se sagrar campeão estimula qualquer aluno, sendo possível a sua realização sem a necessidade de recursos materiais de alto custo. Baseando nossas ideias na teoria de aprendizagem histórico-sócio-cultural de Vygotsky (1988), através da interação social com outras pessoas, buscamos aliar isso a uma metodologia capaz de desenvolver habilidades suficientes nos alunos, a fim de trazer harmonia entre o conhecimento científico e seu cotidiano.

## **DESENVOLVIMENTO**

Transformar a linguagem técnico científica da ciência em algo de fácil compreensão para alunos do Ensino Médio é um desafio na atualidade para qualquer profissional da educação. O engajamento esperado só ocorre quando o aluno entende que a Física faz sentido em seu cotidiano ou quando há uma motivação, como por exemplo uma competição acadêmica em equipes. Desse modo fica evidente que metodologias alternativas precisam ser exploradas com maior frequência em sala de aula.

Para Vygotsky o sujeito se desenvolve cognitivamente dentro de um contexto social e cultural. As relações sociais se transformam em funções psicológicas através da mediação, típica da cognição humana. Para que ocorra essa mediação o indivíduo utiliza instrumentos e signos que são as próprias construções socio-históricas culturais e a partir daí ocorre a interação social (MOREIRA, 1999). A proposta de utilizar uma competição acadêmica favorece o desenvolvimento cognitivo, pois os alunos teriam que intercambiar informações para conseguir responder as questões para vencer o oponente durante a atividade.

Nesta perspectiva promover atividades em duplas ou grupos pode facilitar a compreensão de conteúdos abstratos, já que um conceito científico não se compreende em sua totalidade apenas realizando memorização de fórmulas. A respeito disso, Isauro (2004) diz:

O processo de formação de um conceito científico é longo, complexo e nunca alcançado por meio de uma aprendizagem receptiva e memorística, mas sim por meio de uma “atividade” produtiva, mediada e social do aluno. A atividade humana caracteriza-se por modificar, transformar o objeto (a natureza, o pensamento, etc.), portanto vai além de uma passiva adaptação ao meio. (ISAURO, 2004, p. 53)

Uma atividade que envolva uma competição acadêmica, se aplicada de maneira adequada, pode se tornar produtiva por parte do aluno e assim tornar efetivo o processo de ensino e aprendizagem. Com a motivação de vencer a competição, o discente tende a se esforçar mais, interagindo com o professor durante as aulas prévias no qual pode ocorrer as aulas expositivas e dialogadas com o objetivo de que o conhecimento seja construído por eles.

Tomando as ideias de Galperin (1986) sobre a aprendizagem como atividade, o indivíduo vai internalizar a atividade quando o ciclo cognoscitivo for concluído, ciclo esse dividido em cinco etapas, a saber: 1ª) a motivacional; 2ª) a etapa de estabelecimento do esquema da Base Orientadora da Ação (são as condições para exercer a atividade); 3ª) a etapa de formação da ação no plano material ou materializada; 4ª) a etapa de formação da ação no plano da linguagem externa; 5ª) a etapa mental. Sendo a competição entre equipes um elemento capaz de obedecer a esse ciclo cognoscitivo.

Baseando nossa atividade na aprendizagem na perspectiva sócio-histórico-cultural, compreendemos que é um processo de construção de conhecimento, assim como habilidades, que ocorre por intermédio da interação social (mediada), levando em consideração a capacidade cognitiva do aluno.

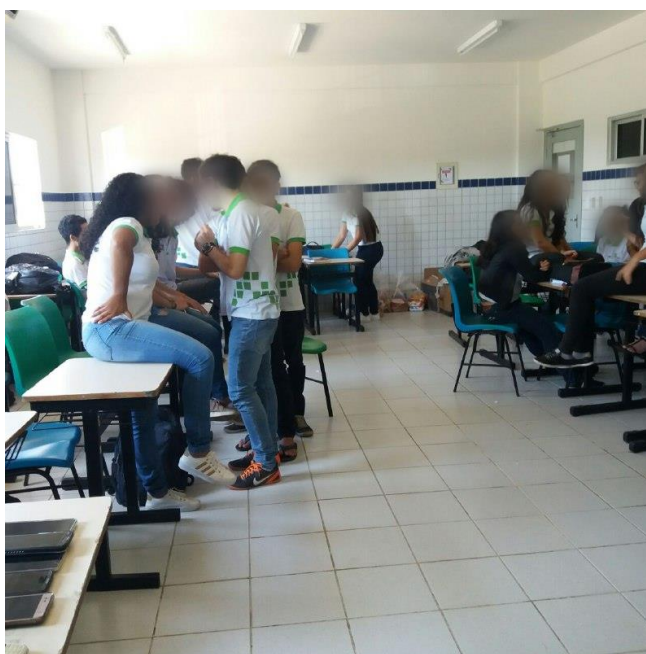
## **METODOLOGIA**

A atividade em sua totalidade teve a duração de 6 (seis) aulas de 45 (quarenta e cinco) minutos cada. O público alvo foi a turma do segundo ano do curso Técnico Integrado de Informática do IFRN, *campus* João Câmara composta por 37 (trinta e sete) alunos. O núcleo do Residência Pedagógica do qual fazemos parte atua efetivamente nesta turma, fato que tornou a aplicação da competição bem aceita pelos alunos.

Nas três aulas iniciais, optamos por abordar de forma expositiva e dialogada o estudo da introdução aos conceitos básicos da Óptica Geométrica. Foram explorados os conceitos de: raio e feixe luminoso, fonte luminosa e sua classificação, meios ópticos, princípios básicos da óptica geométrica, sombra e penumbra, formação de eclipses, estações do ano, câmara escura de orifício circular, ângulo visual e classificação de fontes de luz. Como haviam diversos conceitos a serem aprendidos, a discussão em sala não poderia ser apenas expositiva, o que poderia tornar o processo de aprendizagem entediante. Buscamos a todo o momento inserir o papel de protagonista no aluno, para que ele conseguisse construir os conceitos a partir de exemplos do cotidiano, fazendo perguntas e incentivando o relato de situações vivenciadas por eles que estivessem relacionadas ao tema.

Na quarta aula foi o momento de uma breve revisão de tudo que vimos, visando uma preparação para que o que ocorreria nas próximas aulas, a competição em equipes. No final da aula dividimos as equipes por meio de um sorteador online. Decidimos fazer assim para que o espírito de equipe fosse desenvolvido, tirando alguns da zona de conforto, já que dentro da sala há grupos bem definidos de amigos que evitam conversar com outras pessoas, fato que não ocasionou reclamações. A turma foi dividida em 4 (quatro) grupos, 3 (três) com 9 (nove) componentes e 1 (um) com 10 (dez). Com os grupos definidos e com o intuito de explorar a questão da identidade, pedimos que se reunissem e escolhessem o nome de sua equipe, conforme pode ser visto na Figura 01. Os nomes escolhidos foram: *H2pó*, *Os Lunáticos*, *Penumbra* e *Prisma*.

Figura 01 – MOMENTO DA ESCOLHA DOS NOMES DAS EQUIPES.

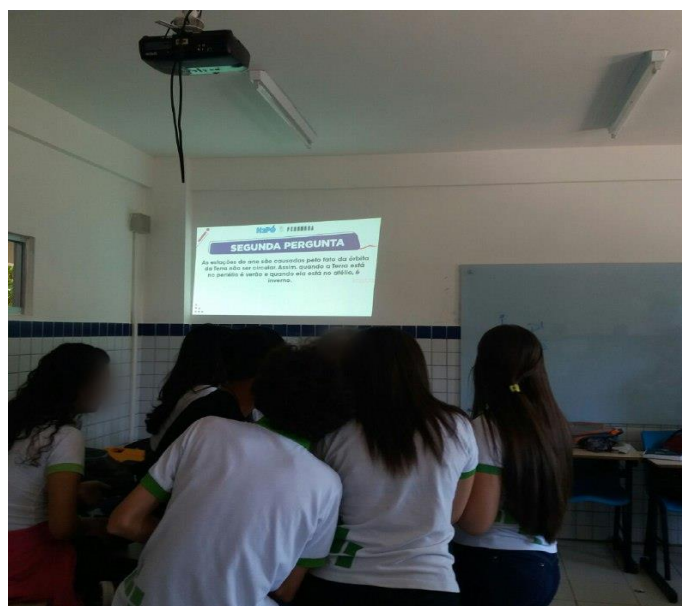


**FONTE:** Acervo do autor (2019).

Como eram 4 (equipes), a competição funcionou da seguinte forma: todas as equipes se enfrentavam, totalizando 3 (jogos) para cada. Cada jogo continha 4 (quatro) perguntas variadas dentro do que estudamos e a equipe que acertasse mais questões ganharia o jogo. O sistema de pontuação era simples: por cada vitória a equipe somaria 3 (três) pontos; um empate equivalia a 1 (um) ponto para ambas as equipes; e a equipe derrotada não somava pontos. Esse sistema foi entendido de forma fácil e rápida, tendo em vista que é o mesmo em que esportes populares utilizam em suas competições, como é o caso do futebol, por exemplo. Todas as regras foram disponibilizadas para as equipes com antecedência, fazendo com que não ocorressem dúvidas no momento dos jogos.

Nas duas últimas aulas ocorreram todos os jogos da competição. As equipes se enfrentaram respondendo questões que consideramos de grande importância para a compreensão do conteúdo. Organizamos a sala de modo que em cada jogo as equipes se colocassem de frente a outra. Com o auxílio do projetor de multimídia e *software* adequado, as questões eram projetadas na parede, ficando disponível por 2 (dois) minutos, tempo suficiente para que cada grupo fizesse uma discussão e escolhesse a alternativa, conforme pode ser visto na Figura 02. Cada equipe recebeu uma carta coringa, que dava a equipe mais 1 (um) minuto para discutir a questão. Tal carta só poderia utilizar uma vez por rodada. Para cada acerto, acumulariam 1 (um) ponto dentro da rodada e ao final, a equipe com mais pontos venceria tal rodada. Cada equipe realizou 3 (três) disputas. O estilo das perguntas variavam entre verdadeiro e falso e/ou múltipla escolha com 5 (cinco) alternativas.

Figura 02 – UMA DAS EQUIPES REUNIDA NA HORA DE RESPONDER AS PERGUNTAS.



FONTE: Acervo do autor (2019).



Para que o ambiente ficasse ainda mais com clima de competição, decidimos colocar antes de cada jogo a identidade visual de cada equipe contra o seu respectivo adversário conforme visto na Figura 03 abaixo.

Figura 03 – IDENTIDADE VISUAL DAS EQUIPES *PRISMA* E *OS LUNÁTICOS*.



FONTE: Acervo do autor (2019).

Ao final da atividade proferimos que a equipe com maior número de pontos era a campeã da competição. Lembramos que a atividade era avaliativa e o desempenho das equipes seria determinante para a nota, porém, a atividade teve como principal objetivo a disputa por conhecimentos e não por pontuação para a avaliação. Não tivemos a intenção de incentivar a disputa, frisamos que o mais importante seria o conhecimento técnico adquirido e o desenvolvimento da capacidade do trabalho em equipe.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No que se refere a avaliação da compreensão do conteúdo de Óptica Geométrica, os alunos teriam que desenvolver habilidades que possibilitassem responder alguns questionamentos e discorrer sobre alguns tópicos específicos da área, como: O que é um raio luminoso? E um feixe luminoso? O que é uma fonte de luz primária? E secundária? Saber classificar os meios ópticos, a característica da imagem formada dentro de uma câmara escura de orifício, sobreposição de luzes – sistema RGB, sobreposição de cores – sistema CMYK, identificação dos fenômenos ópticos, como fica a posição dos astros (Terra, Lua e Sol) quando acontece um eclipse lunar? E quando acontece um eclipse solar? Porque existem estações do

ano? Saber sobre os princípios básicos da óptica geométrica e formação de sombra e penumbra. Todos os tópicos foram discutidos durante as aulas iniciais.

A Figura 04 mostra uma pergunta sobre câmara escura apresentada durante o jogo entre as equipes *Os Lunáticos* e *H2Pó*.

Figura 04 – QUESTÃO SOBRE CÂMARA ESCURA

LUNÁTICOS VS H2PÓ

## SEGUNDA PERGUNTA

Sobre a imagem que uma câmara escura de orifício fornece para um objeto colocado diante dela, julgue a afirmativa  
"O tamanho da imagem diminui quando o objeto é afastado da câmara."

FONTE: Acervo do autor (2019).

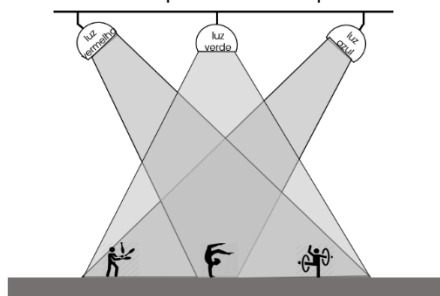
As duas equipes conseguiram acertar a questão e somar ponto durante a partida. Em outro confronto entre as equipes *Prisma* e *Penumbra* também houve uma questão sobre câmara escura, na qual novamente as duas acertaram evidenciando que o objetivo de aprendizagem com relação a esse conteúdo havia sido alcançado.

Na Figura 05 observamos uma questão a respeito da sobreposição de luzes, tópico bastante trabalhado durante as aulas e onde os alunos demonstraram dificuldades de entendimento.

Figura 05 – QUESTÃO DE SOBREPOSIÇÃO DE LUZES DURANTE O JOGO ENTRE AS EQUIPES *PRISMA* E *OS LUNÁTICOS*.

## SEGUNDA PERGUNTA

Sobre a cor da luz resultante que chegará aos artistas A, B e C, analise a afirmativa  
"A será iluminado por luz azul e C por luz vermelha".



FONTE: Acervo do autor (2019).



Essa foi uma das questões que mais levou tempo para que as equipes conseguissem responder com êxito. No outro jogo entre *H2pó* e *Penumbra* também foi explorada uma pergunta semelhante e a equipe *Penumbra* não conseguiu acertar. No total, 75% das equipes atingiram o objetivo acerca do tópico de sobreposição de luzes – sistema RGB.

Outro saber científico explorado na competição acadêmica foi a formação de eclipses solares e lunares baseado no princípio da propagação retilínea da luz. Quando as perguntas foram com relação ao eclipse lunar, apenas uma equipe acertou a questão, enquanto as perguntas de eclipse solar tiveram um aproveitamento percentual de 100%. As discussões a respeito deste fenômeno natural foi de grande interesse pelos alunos, além de debaterem sobre o recente acontecimento no Chile, em que foi possível a visualização de um eclipse solar.

Figura 06 – QUESTÃO DE REFLEXÃO DA LUZ DO ENEM.



(ENEM, 2016) Algumas crianças, ao brincarem de esconde-esconde, tapam os olhos com as mãos, acreditando que, ao adotarem tal procedimento, não poderão ser vistas. Essa percepção da criança contraria o conhecimento científico porque, para serem vistos, os objetos

- A) são atingidos pelas partículas de luz (fótons), emitidas pela fonte externa e pelos olhos.
- B) refletem partículas de luz (fótons), que se chocam com os fótons emitidos pelos olhos.
- C) são atingidos por partículas de luz (fótons), emitidas pelos olhos.
- D) geram partículas de luz (fótons), convertidas pela fonte externa.
- E) refletem partículas de luz (fótons), que atingem os olhos.

**FONTE:** Acervo do autor (2019).

A Figura 06 representa uma das questões, cobradas recentemente no ENEM que apareceu no confronto entre as equipes *Os Lunáticos* e *Penumbra*. As duas equipes conseguiram responder com sucesso, o que foi de grande comemoração por nós já que é uma questão importante e de relativa dificuldade.

Durante todo o processo da atividade observamos que os alunos estavam envolvidos não apenas com a competição acadêmica, mas com o conteúdo. A capacidade de trabalhar em equipe foi um fator positivo e determinante no sucesso da atividade e as interações com as outras equipes foi de forma cordial e respeitosa. A análise final percentual é que todas as equipes conseguiram responder corretamente no mínimo 80% das questões propostas. Ao fim da atividade os alunos perguntaram quando teria outra atividade semelhante, evidenciando a eficácia da metodologia trabalhada no conteúdo de Óptica Geométrica.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para que o professor de Física tenha sucesso em sua prática docente em sala de aula é preciso transformar aquele ambiente, tornando-o favorável ao processo de ensino e aprendizagem, usufruindo de metodologias diversas que esteja em harmonia com o perfil de seu aluno. A prática de utilização de uma competição entre equipes traz para a sala de aula uma motivação a mais do que atividades rotineiras, utilizando o aspecto da interação social, que segundo teóricos favorece o desenvolvimento cognitivo.

Com a metodologia utilizada, a turma do segundo ano do curso Técnico Integrado de Informática do IFRN - *campus* João Câmara se mostrou motivada e engajada durante todo processo em que ocorreu a atividade. Foi uma surpresa agradável o alto percentual de acerto de questões pois, levando em consideração em que haviam muitos conteúdos, a turma atingiu o nível e os objetivos estabelecidos inicialmente. A metodologia utilizada foi eficaz para o estudo da introdução a Óptica Geométrica, porém pode ser aplicada a qualquer outro conteúdo, bastando planejamento e dedicação do professor. Por fim, esperamos que este trabalho estimule a comunidade interessada a pesquisar e utilizar metodologias capazes de motivar os discentes a se interessar por conhecimento científico e sua relação com o seu cotidiano.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.

GALPERIN, P. Ya. “Sobre el método de formación por etapas de las acciones intelectuales”. In ILIASOV, I.; LIAUDIS, V. Ya. **Antología de la psicología pedagógica y de las edades**. La Habana: Pueblo y Educación, 1986, p.114-118.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: Epu, 1999. 195 p.

NUÑEZ, Isauro Beltrán; RAMALHO, Betania Leite. **Fundamentos do Ensino-Aprendizagem das Ciências Naturais e da Matemática: o Novo Ensino Médio**. Porto Alegre: Editora Meridional, 2004. 300 p.

VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente**. 2 ed. brasileira. São Paulo, Martins Fontes, 1988. 168 p.