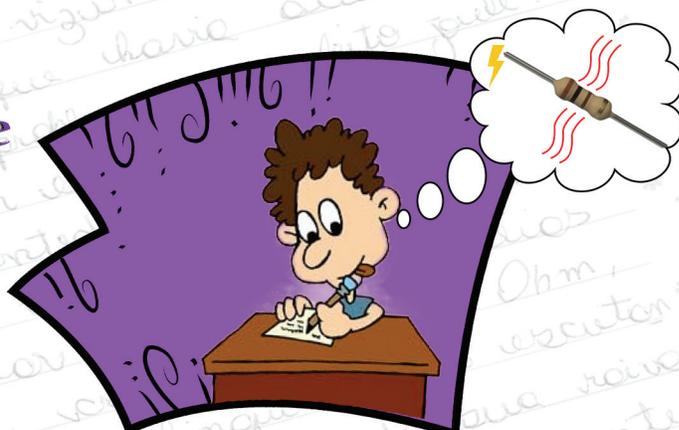


# Desenvolvendo a criatividade nas aulas de física



Roberto Gonçalves Barbosa  
LECAMPO-Ciências da natureza,  
Universidade Federal do Paraná,  
Matinhos, PR, Brasil  
E-mail: robertobarbosa@ufpr.br

Irinéa de Lourdes Batista  
Departamento de Física, Universidade  
Estadual de Londrina, Londrina, PR,  
Brasil  
E-mail: irinea@uel.br

## Criatividade e a educação científica

O conceito de criatividade remete a emergência ou a criação de um produto novo, seja uma ideia ou uma invenção original, seja a reelaboração e o aperfeiçoamento de produtos ou ideias já existentes [1]. Pesquisas realizadas no âmbito educacional brasileiro indicam que prevalece nas escolas o forte predomínio de uma educação voltada excessivamente para o passado, com uma ênfase exagerada na reprodução do conhecimento e memorização de ensinamentos, inclusive exigindo do aluno, muitas vezes, informações irrelevantes ou ultrapassadas [2].

Do mesmo modo, na educação científica não existe um programa ou diretriz que incentive ou promova práticas criativas nas aulas de ciências; no entanto, pesquisas a respeito da criatividade [3, 4] apontam a ciência como um empreendimento altamente criativo no qual os seus produtos - invenções e explicações - são considerados frutos da imaginação humana.

Entretanto, no cotidiano das escolas brasileiras, ainda persiste um processo de ensino e aprendizagem, em especial em física, que fomenta a passividade dos estudantes diante da exposição a um número excessivo de conceitos e ideias abstratas que devem ser compreendidas e que por esta razão não oportuniza momentos para inventar ou criar algo novo [5, 6].

Diante disso e objetivando oportunizar momentos para o criar nas aulas de física, foi proposto aos estudantes de uma turma do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola pública situada ao norte

do estado do Paraná, uma atividade em que estes deveriam elaborar um texto utilizando conceitos, termos e ideias da física que haviam sido previamente estudados.

## Criando a partir de conceitos: A atividade

A atividade que é uma adaptação de uma técnica de produção de ideias presente no livro *O Processo de Criatividade* [7], foi desenvolvida com foco em dois objetivos:

avaliar o entendimento dos estudantes no que tange os conceitos da eletrodinâmica e oportunizar um momento para o uso da imaginação e da criatividade nas aulas de física. Metodologicamente a atividade foi conduzida da seguinte

**No cotidiano das escolas brasileiras persiste um processo de ensino e aprendizagem, em especial em física, que fomenta a passividade dos estudantes diante da exposição a um número excessivo de conceitos e não oportuniza momentos para inventar ou criar algo novo**

forma:

- Primeiramente foi solicitado aos alunos que falassem termos/conceitos relacionados a eletrodinâmica que haviam estudado e que foram elencadas na lousa pelo docente na seguinte sequência: eletricidade, corrente elétrica, resistência elétrica, as leis de Ohm, potência, tensão, Volts, Watts, Ampère, efeito Joule, resistores e aparelho elétrico.

- Com essas palavras, pediu-se que os alunos elaborassem uma pequena história a partir da seguinte frase: "Era meia noite, uma jovem dormia quando de repente..." com a condição de que os estudantes utilizassem todas as palavras seguindo ou não a sequência dada. A atividade poderia ser feita individualmente ou em duplas, a critério dos estudantes.

Um aspecto importante que deve ser destacado é que durante a aula foi dito aos estudantes que se tratava de uma atividade que não requeria um rigor conceitual, e que a única regra requerida era "soltar a imaginação".

Neste trabalho apresentamos uma experiência de ensino de física realizada com alunos do terceiro ano do Ensino Médio com foco na criatividade. A atividade proposta consistiu na elaboração de um texto pelos alunos baseado nos conceitos da eletrodinâmica ensinados durante as aulas. Os resultados mostram que a abordagem utilizada promoveu um ambiente favorável a produção de ideias bem como do uso da imaginação. Além disso, a prática desenvolvida serve como um modelo didático que poderá ser usado tanto para o desenvolvimento da criatividade dos alunos quanto como um instrumento de avaliação quando o objetivo for averiguar a aprendizagem conceitual dos estudantes.

## Os resultados

Para expor os resultados deste trabalho, apresentamos uma pequena amostra dos textos elaborados pelos alunos e realizamos uma breve análise utilizando uma categorização temática adotada pelos autores deste artigo em outro trabalho de pesquisa, que se fundamenta no viés da mediação semiótica (linguagem) do pensamento do psicólogo russo Lev Vygotsky.

1) **Unidade temática ou de significação** - natureza da explicação adotada pelo aluno com relação aos fenômenos físicos.

### Unidades de registro:

1.1) Explicação espontânea - apresenta um texto em que não se utiliza os termos científicos nem os seus sentidos e significados.

1.2) Explicação quase-reprodutora - apresenta um texto em que se adota os termos científicos, mas não os apresenta com o sentido e/ou significado conferidos pela física.

1.3) Explicação reprodutora - apresenta uma explicação em que se utiliza conceitos físicos, jargão e foco em aspectos considerados pela física para explicar o movimento dos corpos (explicação estritamente científica).

1.4) Explicação reprodutora-criativa - apresenta uma explicação que utiliza os conceitos e ideias da física por meio de sua própria (ou nova) linguagem - uma forma de expressão criativa dentro do escopo da física.

Neste texto, conforme mostra a Fig. 1, as explicações adotadas pelos estudantes são basicamente de natureza quase-reprodutora, porque, embora utilizem a terminologia da física, eles conferem outros significados aos conceitos: 'estou sofrendo uma grande tensão' e, outros sentidos: 'Então ela chamou o senhor Volts' como é o caso da unidade de medida de tensão que é personificada. Além disso, quando os estudantes se referem aos termos científicos/técnicos eles adotam uma explicação de senso comum, ou de uso cotidiano, como expressa a frase: 'a eletricidade acabou'.

No texto apresentado na Fig. 2 encontramos uma explicação reprodutora: 'o resistor do seu chuveiro tinha queimado por causa do efeito joule' em que o aluno expressa os conhecimentos físicos ensinados. E também explicações quase-reprodutoras em que se personifica as unidades de medida: 'o Ampère, o irmão da jovem'.

A principal característica presente no texto da Fig. 3 é a explicação quase-reprodutora em que os estudantes utilizam a terminologia mas dão outro significado

Era meia noite, uma jovem dormia quando de repente a eletricidade acabou, ela percebeu que a corrente elétrica não chegava aos fios porque a resistência elétrica era pouca.  
Ela exclamou:  
- Pelas leis de Ohm, caí a potência do meu aparelho?! Já estou sofrendo uma grande tensão.  
Então ela chamou o senhor Volts para procurar meus watts, mas só encontrava o ampère.  
Nesse momento, aparece o efeito joule com seus resistores, que trouxeram de volta energia ao seu aparelho elétrico.

Figura 1. Texto a respeito da queda de energia elétrica.

Era meia noite, uma jovem adormiu, quando de repente, um aparelho elétrico, ligou e a jovem acordou meio assustada. O resistor do seu chuveiro tinha queimado por causa do efeito joule, e Ampère, e irmã de Ohm queriam tomar banho, mas agora vão tomar banho na água fria. Então ele pondo um fio no lugar do resistor queimado para poder tomar banho na água quente, e o watts aumentou a eletricidade, passando pela corrente elétrica e aumentando a resistência elétrica e pelas leis de Ohm a potência aumentou com a tensão de Volts e o irmão da jovem tomou banho.

Figura 2. Texto a respeito do chuveiro e do efeito joule.

Era meio noite uma jovem dormia, quando de repente um alto barulho a acordou, ao levantar ela reparou que de sua televisão saía fumaça, logo bate o seu peito seu vizinho transistore resistor que foi verificado e que havia acantido, então ele disse que era problema no efeito joule.  
Sem saber o que fazer ele ligou para seu tio Ampère, que diz entender apenas de watts, ainda assustada ele viu o caso do senhor Ohm, que começou a falar sobre seus ideais de usar um presidente sobre as leis de Ohm, com muita tensão ele fingiu estar escutando o que ele dizia, mas a potência de sua raiva foi aumentando até que ele foi embora, durante o caminho acabou a eletricidade e começou a chover no meio de este transtorno vai um raio de resistência elétrica, ele usa corrente para a casa e ao chegar descobre que essa confusão em seu sistema elétrico foi causado por seu qto volts.

Figura 3. Texto a respeito da TV "queimada".

aos conceitos, fugindo do escopo da física. De modo particular, exploram a capacidade criativa inventando personagens com conceitos e unidades de medida, porém utilizando uma explicação de senso comum.

No texto intitulado "A menina e a bola de cristal" presente na Fig. 4 os alunos utilizam a linguagem científica, mas fogem do sentido e da significação atribuídos pela física, o que configura em uma explicação quase-reprodutora. A maioria das ideias recai sobre a personificação das unidades de medidas e também em concep-

ções de senso comum, como expresso na frase 'uma descarga elétrica de 50.000 Volts'.

### Considerações finais

Os textos produzidos pelos estudantes permitem afirmar que a atividade proposta fomenta o uso da imaginação e da criatividade, e serve como recurso didático aos professores que querem avaliar a compreensão dos alunos em relação aos conhecimentos físicos ensinados, sejam eles da eletrodinâmica, da mecânica ou da óptica, porque este tipo de atividade envolve ape-

nas o entendimento conceitual.

No que tange a aprendizagem ou ao domínio dos conceitos, observa-se que os alunos expressam, em sua maioria, uma explicação de senso comum que se caracteriza como quase-reprodutora segundo a categorização apresentada na unidade de registro 1.2. Por outro lado, acredita-se que tal condição foi reforçada pelo modo como a atividade foi conduzida, em que se salientou que a mesma não exigia o rigor conceitual necessário, orientação que pode ter comprometido a construção criativa do texto com ênfase nos conceitos físicos, uma atitude que não deve ser repetida pelos docentes em outras aplicações desta atividade se desejarem que os estudantes expressem a sua criatividade a partir dos conceitos científicos (dimensão reprodutora-criativa).

Por fim, vale destacar que embora se pensasse inicialmente que os estudantes teriam dificuldade em criar e imaginar, nota-se que isso não foi uma barreira, pelo contrário, eles conseguiram utilizar a sua imaginação criando personagens e inventando histórias mirabolantes, o que nos mostra que os alunos têm um potencial enorme que pode ser explorado e que deve ser valorizado mesmo que suas produções não traduzam um domínio completo dos conceitos e ideias da física, porque aprender física continua sendo uma tarefa difícil. Mas isso não impede que após a conclusão dos textos pelos estudantes, o professor proponha um avaliação coletiva com o objetivo de tirar dúvidas e reiterar significados.

### Referências

- [1] E.S. Alencar, D.S. Fleith, *Criatividade: Múltiplas Perspectivas* (Editora Universidade de Brasília, Brasília, 2003).
- [2] E.S. Alencar, *Como Desenvolver o Potencial Criador: Um Guia para a Liberação da Criatividade em Sala de Aula* (Vozes, Petrópolis, 2004).
- [3] P.M. Kind and V. Kind, *Studies in Science Education* **43**, 1 (2007).
- [4] G.F. Kneller, *Arte e Ciência da Criatividade*. Tradução de J. Reis (Ibrasa, São Paulo, 1978).
- [5] M.S.T. de Araújo e Maria Lúcia V. dos S. Abib, *Revista Brasileira de Ensino de Física* **25**, 176 (2003).
- [6] Maurício Pietrocola e Terezinha Pinheiro, in: *Atas do VII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*, Florianópolis, 2000.
- [7] E.S. Alencar, *O Processo de Criatividade: Produção de Ideias e Técnicas Criativas* (Makron Books, São Paulo, 2000).

Em meia noite, uma jovem dormia quando de repente, apareceu em seu quarto, uma bola de cristal que tinha uma potência como ela nunca tinha visto, era algo inacreditável.

Ela brantou assustada com toda a igual corrente elétrica passando em seu quarto, era Muita Tensão, ela fitava sua mão; assustada mas como a eletricidade era muito forte, fez um campo de força a qual sua voz não se propagava para fora do quarto.

Muito, seu pai, começa a achar algo estranho e vai até seu quarto.

Silenciosamente ele bate na porta do seu quarto mas ninguém responde então abre o armário do corredor e pega seu taco-elétrico, avança a porta do quarto e se depara na ampère tentando aniquilar sua filha então rapidamente ele dá uma tocada na cabeça da ampère e causa um efeito joule em sua mente ai o campo de energia se difunde a menina sai correndo do quarto pede para sua mãe se esconda pega o telefone e liga para polícia, qual para que venham ~~se~~ a ajudar então desliga o telefone então ela volta para seu quarto para ver se seu pai está bem e o encontra eletretatado então rapidamente ela pega o resistor e aplica na veia de seu pai para tirar a corrente elétrica de seu corpo, ai ela se levanta e se depara com ampère, ele a incurca no canto é quando a polícia aparece pega seu aparelho elétrico e dispara uma descarga elétrica de 50,000 volta e a polícia consegue prender ampère, a menina aliviada abraça o pai e fica tudo bem.

Des: final feliz

Figura 4. Texto "A menina e a bola de cristal".