

O ERRO QUE DÁ CERTO

Elcio Correia de Souza Tavares ¹
Iane Ohanna Araújo Labre Nóbrega ¹
Adriano Marques de Souza ¹

RESUMO

Este artigo visa mostrar como uma resposta incorreta que o aluno marca em uma questão de prova pode vir a servir como um meio de aprimoramento da sua formação através da análise da questão, dos mecanismos a partir dos quais ele chegou à resposta incorreta e do modo para que os conceitos corretos sejam adquiridos. Neste trabalho, duas questões (a com mais acertos e a com mais erros) de uma prova aplicada a alunos do primeiro ano do ensino médio foram utilizadas para se identificar o processo de pensamento através do qual se chegou à escolha entre as opções apresentadas. Os resultados mostram que os alunos que fizeram a prova não tinham as habilidades desejadas em notação científica e/ou álgebra, de modo que foi feita uma ação construtiva para que eles alcançassem os níveis de proficiência de sua série. Ao final pôde-se observar aumento do aprendizado dos alunos nas aulas teóricas seguintes, o que resultou em maiores notas nas avaliações.

Palavras-chave: Ensino de física, Erro, aprendizado.

INTRODUÇÃO

Muitos autores (AQUINO, DARSIE, DEMO, RAMOS) têm discutido atualmente acerca do significado do erro na aprendizagem. Algumas vertentes pedagógicas consideram o erro como o oposto do acerto, enquanto outras acreditam que o erro faz parte do processo de ensino-aprendizagem, sendo caracterizado como uma etapa da aprendizagem sistemática.

Como regra geral, os “erros” dos alunos são encarados simplesmente como falta de conhecimento. Em decorrência dessa visão, muitos professores não investigam qual raciocínio o aluno desenvolveu ao realizar determinada atividade e ele não desenvolve o conceito de construção de conhecimentos. As provas aplicadas geralmente são objetivas, com três ou quatro opções erradas e uma correta.

Desse modo, o aluno é levado a pensar que todo problema tem uma (e apenas uma) resposta correta e que todas as outras estão erradas. Isso leva a problemas como a “decoreba” e a cola, além de impedir a discussão de conceitos iniciais, pois uma formulação “errada” de um aluno leva os outros a debochar dele, taxando-o de burro e termos similares.

¹ Professor do CEEP Lourdinha Guerra, elciotavares67@gmail.com;

Na instituição escolar, na maioria das vezes, o erro só aparece associado a um tipo de avaliação pela qual o professor analisa os trabalhos dos alunos em termos de certo/errado; tal postura caracteriza um ensino centrado na resposta, denominado por Paulo Freire de educação bancária. Noutra direção, propõe, para que o ensino se oriente na perspectiva de uma educação libertadora, que transforme esse ensino fundado na resposta por um ensino que estimule a pergunta, que desenvolva a curiosidade de aprender.

Para Duarte (2004), um dos grandes desafios da educação escolar contemporânea seria fazer com que a aprendizagem dos conteúdos escolares possua significado para os alunos. O aprendizado de um conceito ocorre quando se é capaz de atribuir-lhe significado, inserindo-o conscientemente ao seu cabedal de conhecimentos podendo lançar mão dele, se necessário, a ponto de tornar-se um movimento natural quando requerida sua aplicação em situações correlatas. Quando há apenas memorização ou uso mecânico, sem a compreensão do que está dizendo ou fazendo, não há o verdadeiro aprendizado.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): “Em síntese, não é a aprendizagem que deve se ajustar ao ensino, mas sim o ensino que deve potencializar a aprendizagem” (BRASIL, 2001, p.39).

O professor tem como objetivo valorizar o seu papel pedagógico, ou seja, desencadear através da exploração e/ou aplicação os conceitos físicos e matemáticos, como também criar estratégias de resolução de problemas pelos alunos, levando em consideração a mediação por parte do professor. Dessa forma, faz-se imprescindível que o educador questione o aluno sobre seus resultados, de modo que os conceitos possam ser (re)criados e não seja feita apenas uma reprodução mecânica conceitual, como acontece com a resolução de uma lista de exercícios.

Os processos de análise de possibilidades e tomadas de decisão são aptidões fundamentais para o trabalho com resolução de problema, não somente na escola, mas na sociedade na qual todos nós estamos inseridos.

Por meio do erro, pode-se conhecer a concepção que os alunos têm sobre conceitos físicos e verificar se são válidas ou não. Assim, o “erro” deve ser encarado pelo professor como um momento do processo de construção de aprendizagem, visando o alcance dos objetivos propostos. A análise do erro não deve ser realizada somente pelo professor, mas também pelo aluno. Compete ao professor estimular o aluno a analisar o que fez e porque. Assim, o próprio aluno terá a chance “de identificar e compreender seus erros, podendo, assim, em outras ocasiões, geri-los, isto é, desenvolver processos de verificação e auto-correção que o ajudem, se necessário, a refazer os caminhos para sua resposta” (NAGY; BURIASCO, 2008, p. 39).

Neste trabalho, foram analisados os erros cometidos em uma prova de física envolvendo conceitos de cinemática e dinâmica aplicadas a alunos da primeira série do ensino médio de uma escola estadual do RN, visando entender o processo pelo qual o aluno chegou ao resultado errôneo e aprimorá-lo. A escola estudada é de ensino médio e profissionalizante, tendo disciplinas técnicas e da base nacional comum curricular. São quatro turmas de primeiro ano, cinco de segundo e três do terceiro do ensino médio, num total de 480 estudantes.

O Rio Grande do Norte tem notas baixas na avaliação de alunos (Blog do ENEM). O Ministério da Educação publicou o resultado do Programa Internacional de Avaliação de Alunos e em todas as matérias o RN esteve abaixo da média nacional. Nove mil jovens de 15 anos foram avaliados nas disciplinas de ciências, matemática e leitura, através de provas aplicadas pelo Inep, órgão de pesquisa do MEC.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Isabel Parolin (Furtado, apud Parolin) aponta que a escola treina o aluno para criar estratégias de ocultação dos erros na vida.

Na perspectiva de Piaget, a aprendizagem configura-se através dos fatores hereditários, maturacionais e da interação do sujeito com o meio. Apesar dos fatores intrínsecos do sujeito influenciarem no seu aprender, a estimulação e interação com o meio são fatores fundamentais na construção do conhecimento.

A aprendizagem é construída através da interação do sujeito, que possui esquemas próprios de ação, com o meio. Wadsworth (1992) define esquemas como sendo “estruturas mentais ou cognitivas pelas quais os indivíduos intelectualmente se adaptam ao meio e organizam-no” (p. 02). Assim, os esquemas são construídos e/ou modificados pela interação do sujeito com o meio (Furtado).

Ao desenvolverem-se, as pessoas enfrentam circunstâncias nas quais elas já conseguem lidar com seus esquemas e situações novas, que geram um estado de desequilíbrio no qual a pessoa, para retornar ao equilíbrio anterior, deve assimilar ou acomodar o conhecimento aos seus esquemas.

Numa explanação didática, podemos dizer que, quando ocorre o desequilíbrio, é possível que o sujeito integre um novo dado perceptivo, motor ou de conceitos nos esquemas de ação já construídos (assimilação) ou ele pode modificar seus esquemas para incorporar o conhecimento desejado (acomodação). Ambos, considerados como processos cognitivos regulados pela equilíbrio. Podemos dizer que assimilação:

Segundo Vinocur (1998, p. 98 apud Furtado), os erros podem ocorrer por diferentes razões: distração, conceituação, dificuldades na interpretação da instrução e construção. O quadro que se segue caracteriza cada tipo de erro e apresenta a intervenção docente indicada, o que demonstra que a ação do professor deve-se fundamentar na identificação do tipo de erro cometido pelo aluno para, assim, poder intervir adequadamente em cada situação.

TIPO DE ERRO	CAUSA	AÇÃO DO PROFESSOR
Erro por distração	O sujeito possui a estrutura cognitiva e a compreensão do fenômeno, porém por falta de concentração comete o erro.	Cabe ao professor solicitar que o aluno reflita sobre a questão para se dar conta do erro cometido e assim poder refazer a questão.
Erro conceitual	O aluno ainda não construiu um conceito necessário à solução de determinada questão.	O professor pode fazer com que o aluno construa o conceito desejado através de uma ação construtiva.
Erro por dificuldade na interpretação da instrução	Causas diversas. É necessário que haja a identificação cuidadosa da causa pelo professor.	Ação específica a partir da causa identificada através de investigação detalhada da situação.
Erro construtivo	O aluno se baseia numa lógica subjetiva que precisa ser identificada e compreendida pelo professor.	Ação específica a partir da lógica identificada através de investigação detalhada da situação.

É necessário que haja o entendimento e a separação dos erros que são construtivos e dos que não o são. Nos erros construtivos, existe uma lógica nas hipóteses dos alunos frente à resolução de um problema novo qualquer que difere da lógica do professor. Esse “erro” é a hipótese do aluno a respeito de um determinado saber em construção. Essas hipóteses são construtivas quando construídas e depois progressivamente reconstruídas pela pessoa através de comparações entre semelhanças e diferenças com outras situações ou através de um questionamento por parte do professor, levando o aluno a se desestabilizar, se desacomodar em relação ao que achava que era certo.

Os erros não construtivos não representam dificuldade de compreensão por parte dos alunos, pois ocorrem em relação a conhecimentos arbitrários (ou seja, por convenção). Como exemplo, podemos citar os erros de grafia, que não representam dificuldades de compreensão para os alunos pois a ortografia é um conhecimento de natureza arbitrária. Nesse sentido, o professor não pode esperar que seus alunos descubram os erros, porque não há uma lógica subjacente.

METODOLOGIA

Aplicou-se aos alunos do primeiro ano da escola (três turmas, com cerca de cento e cinquenta alunos no total) uma prova com dez questões sobre cinemática e dinâmica, algumas envolvendo conceitos teóricos e outras exigindo cálculos para sua resolução. Pelas regras da escola, todas eram objetivas, com cinco opções de resposta, sendo apenas uma correta. Nas questões que envolviam cálculo, não era obrigatório escrever os mesmos na prova. Os alunos tinham dois horários (100 minutos) para sua resolução.

Após a correção da prova e tendo sido apontadas as questões em que o estudante não marcou a opção correta, analisamos o motivo pelo qual marcaram a opção errônea, para que pudéssemos refletir a respeito, entender a causa de seu erro e tomar as providências para que ele não se repetisse.

Foram então discutidas e postas em prática metodologias que permitissem aos alunos tornarem-se detentores das habilidades desejadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como efeito de comparação, mostramos na figura 1 o histograma de respostas dos alunos para a questão mais acertada da prova, que teve 88% de respostas corretas. A questão versava sobre referencial e, embora fosse objetiva, com cinco opções de resposta, não necessitava de cálculos para sua resolução. a engajar os alunos em atividades científicas.

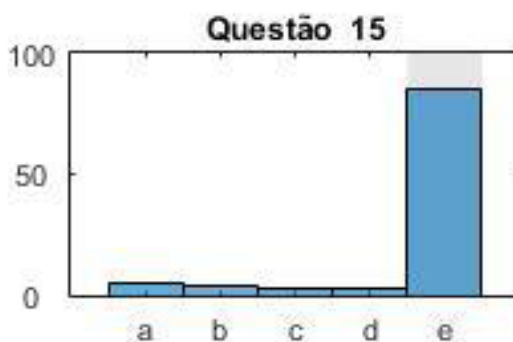


Figura 1 - Histograma de resposta assinaladas pelos alunos (questão mais acertada)

Pode-se ver que as respostas erradas tiveram um percentual bem distribuído entre elas, o que indica que as alternativas tinham o mesmo grau de dificuldade.

A questão que teve menor número de acertos foi a questão 1, com apenas 20% de respostas corretas. Seu enunciado e as opções de resposta estão descritos a seguir:

(C5H17) A luz proveniente do Sol demora, aproximadamente, 8 minutos para chegar à Terra. A ordem de grandeza da distância entre esses dois astros celestes, em km é:

Dado: Velocidade da luz = 3×10^5 km/s

- a) 10^3 b) 10^6 c) 10^8 d) 10^{10} e) 10^5

A figura 2 abaixo mostra os percentuais de respostas marcadas pelos alunos, com a opção correta (c) destacada:

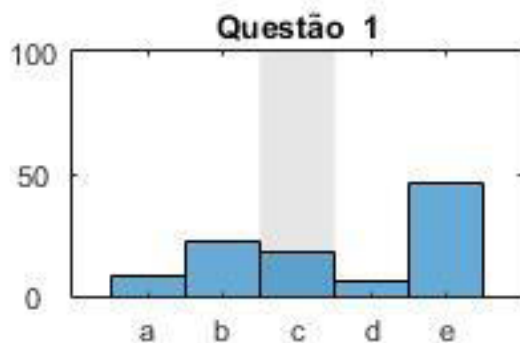


Figura 2 - Histograma de resposta assinaladas pelos alunos (questão menos acertada)

Essa questão envolve três habilidades: o conhecimento de cinemática (cálculo da velocidade média), álgebra e de notação científica, bem como do conceito de ordem de grandeza.

Pela análise das respostas obtidas foi percebido que alguns alunos não conseguiram obter a resposta correta devido a deficiência no manuseio algébrico da questão. Embora quase todos soubessem a fórmula ($v = d/t$), foram incapazes de encontrar o valor correto de d , alguns porque não sabiam “passar” t para o outro lado da igualdade no numerador da fração. A maior parte deles, porém, não detinha o conceito de ordem de grandeza e/ou não sabia manipular os números em notação científica, embora esses conceitos deveriam estar presentes em alunos desse nível escolar.

Os professores de matemática reportaram desinteresse pelos alunos durante a exposição do assunto, e dificuldade com a parte de notação científica, tanto para entender sua utilidade quanto para realizar as operações matemáticas, conforme mencionado.

Discutimos as dificuldades encontradas e como poderíamos solucioná-las, para que os alunos conseguissem as habilidades desejadas.

Foi então realizada uma oficina de notação científica com todos os alunos da série, para que essa deficiência fosse sanada. Não apenas a álgebra envolvida, mas também o conceito de

ordem de grandeza, sua utilidade no manuseio de números muito grandes ou muito pequenos, exemplos mais próximos a eles, etc. Diversas questões foram propostas durante sua realização, sendo resolvidas através da construção coletiva pela sala. Ao final os alunos declararam ter maior clareza quanto a notação científica e porque ela é usada. Provas posteriores mostraram um índice de acertos maior, demonstrando a eficácia da ação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho mostrou que o erro, que, na maioria das vezes é considerado apenas como uma manifestação de fracasso do aluno, pode ser trabalhado como parte integrante da construção do conhecimento.

Os professores perceberam as razões pelas quais os alunos não chegaram à alternativa correta, e modificaram suas aulas para melhorar o aprendizado.

Os alunos participantes, além de adquirirem as habilidades requeridas, tornaram-se mais conscientes das razões pelas quais marcaram a alternativa errada, o que lhes possibilita evitar a repetição futuramente.

Identificando as razões que conduziram o aluno a determinadas conclusões, podemos aprimorar o processo ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

AGRELLO, D.A. e GARG, R., Compreensão de Gráficos de Cinemática em Física Introdutória, Revista Brasileira de Ensino de Física, 21, 1, Março, 1999.

AQUINO, J. G. (Org.) Erro e fracasso na escola: alternativas teóricas e práticas. São Paulo: Summus, 1997.

Blog do ENEM, Resultado Enem Natal – ranking das escolas com melhores e piores notas no Enem. <https://blogdoenem.com.br/resultado-enem-natal/>. Último acesso em 21/04/2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária da Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Língua Portuguesa. 3.ed. Brasília/DF: MEC, SEF. 2001.

DARSIE, M. M. P. e TANUS, V. L. F. A. O tratamento dado ao erro em aula de Matemática: Cometer ou produzir o erro? Lat. Am. J. Sci. Educ. 2. 2015.

DEMO, P.E. É errando que a gente aprende. Nova Escola. São Paulo, n.144, pp.49-51, ago. 2001.

DUARTE, N.; Formação do Indivíduo, Consciência e Alienação: o Ser Humano na Psicologia de A. N. Leontiev. Cad. Cedes, vol. 24, n. 62, pp. 44-63, abril 2004.

DULLIUS M. M., QUARTIERI M. T., FURLANETTO V., Análise e classificação de erros na resolução de uma prova de Olimpíada Matemática, Unión, Revista Iberoamericana de Educación Matemática, 32, p. 71-84, Dezembro 2012.

FURTADO, J. A pedagogia do erro. Construir notícias, ed. 89. <https://www.construirnoticias.com.br/a-pedagogia-do-erro/>. Último acesso em 21/04/2019.

HALL, R. An analysis of thought processes during simplification of an algebraic expression. http://www.people.ex.ac.uk/PErnest/pome15/r_hall_expressions.pdf. Último acesso em 29/04/2019.

NAGY, M. C.; BURIASCO, R. L. C. A análise da produção escrita em matemática: possível contribuição. IN: Buriasco, R. L. C. (Org.). Avaliação e educação matemática. Recife: SBEM, 2008.

PAROLIN, ISABEL. Professores formadores: a relação entre a família, a escola e a aprendizagem. 1ª Ed. Curitiba: Positivo, 2005.

RAMOS, CURI, Análise de erro em uma questão sobre função: uma forma de desvendar as dificuldades dos alunos, Revista de Educação, Ciências e Matemática 4, 3. set/dez 2014.

RAMOS, M. L. P. D.; CURI, E. Modelo de Análise Didática dos Erros: um guia para analisar e tratar erros referentes à função polinomial do 2º grau. **Revista Eletrônica em Educação Matemática**, Florianópolis, 9, 1. p. 27-42, 2014.

REGO, T. C.; Vygotsky: uma perspectiva socio-cultural da educação. Vozes, 22ed. Petrópolis, RJ; 2011.

SILVA, A. G. O.; SALVI, R. F., A atribuição de significado a partir do erro em prova escrita de matemática, Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática, pp. 1-16, (2013).