

ACERTOS E ERROS SOBRE AS LEIS DE NEWTON NA VERIFICAÇÃO DE APRENDIAGEM NO ENSINO A DISTÂNCIA DA UFRPE

Recife, maio/2010

Abdias José da Silva Filho
Prefeitura do Paulista
abdiasjfh@gmail.com

Ana Paula Teixeira Bruno Silva
Universidade Federal Rural de Pernambuco
anapaulabs.ead@gmail.com

Métodos e Tecnologias
Educação Universitária
Relatório de Pesquisa
Investigação Científica

Resumo

A Educação a Distância (EAD), mediada pelas TICs, vem se consolidando como uma das principais alternativas para ações formais de formação de professores, proporcionando a valorização dos saberes individuais para a construção dos saberes coletivos. Esta pesquisa teve como objetivo avaliar o desempenho dos licenciandos do curso de Física a Distância da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) na disciplina Física I, através da análise dos acertos e erros apresentados pelos mesmos quando submetidos a uma verificação de aprendizagem sobre as Leis de Newton. Tal análise foi desenvolvida através de um estudo estatístico, utilizando-se técnicas de estatística descritiva e inferencial (Teste Qui-quadrado ao nível de significância de 5%).

O curso atende a doze polos, sendo dez no estado de Pernambuco e dois na Bahia. Nesta pesquisa, foram avaliados os três polos mais numerosos do estado de Pernambuco, localizados em Recife, Pesqueira e Parnamirim. Esses polos são representantes da área metropolitana do Recife, Agreste e Sertão.

Os resultados apontaram para a necessidade de um tratamento diferenciado dos polos, em que se deve levar em conta as peculiaridades de cada uma das localidades no estabelecimento de estratégias de ensino.

Palavras-chave: *educação a distância, leis de Newton, análise estatística, acertos e erros.*

Introdução

No contexto atual, a modalidade de EaD mediada pelas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), vem se consolidando como uma das alternativas para a formação profissional. Os instrumentos avaliativos devem estabelecer parâmetros de qualidade na construção do conhecimento.

Para Pesce et al (2006), a avaliação formativa presume compreender que o diagnóstico do aprendizado do sujeito em formação é importante, pelo fato de fornecer ao professor elementos, os quais são essenciais a tomada de decisões sobre ações a serem desenvolvidas durante a prática pedagógica, em função dos objetivos pretendidos a serem alcançados na situação de aprendizagem em questão.

Esse novo paradigma aponta para uma educação que busque condições para que o estudante desenvolva suas potencialidades, capacidades cognitivas, afetivas e sociais, colocando o professor no papel de facilitador da aprendizagem.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho dos estudantes na disciplina Física I, através da análise de acertos e erros apresentados pelos mesmos quando submetidos a uma prova, que apresentava uma questão dissertativa abordando as três Leis de Newton. Procurou-se também utilizar técnicas de estatística descritiva e inferencial para comparar o desempenho dos polos em relação aos acertos e erros, bem como verificar a quantidade de estudantes que apresentavam maiores dificuldades de aprendizagem em relação ao conceito científico das três Leis de Newton.

A pedagogia dos acertos e erros e as três leis de Newton

A pedagogia dos acertos é considerada por alguns autores como sendo a melhor forma de termos bons resultados com os estudantes na realização de tarefas ou

exercícios programados. Segundo Torre (2006), o erro como categoria de ensino, deve ser entendido como conduta evitativa e contraproducente, já que desamina, distancia, prejudicando o processo ensino aprendizagem. Entretanto, o erro como estratégia de ensino é positivo por proporcionar um modo de pensar e fazer diferenças quando se avalia o que o estudante já tem e analisa o que o mesmo precisa melhorar.

Desse modo, as propostas pedagógicas devem proporcionar aos estudantes realização de atividades cognitivas, instigantes que conduzam a interatividade e a construção do conhecimento.

Quanto às três Leis de Newton, sendo enunciadas Newton (2002, p. 53-54):

LEI I: Todo corpo continua em seu estado de repouso ou de movimento uniforme em uma linha reta, a menos que ele seja forçado a mudar aquele estado por forças imprimidas sobre ele.

LEI II: A mudança de movimento é proporcional à força motora imprimida, e é produzida na direção da linha reta na qual aquela força é imprimida.

LEI III: A toda ação há sempre oposta uma reação igual ou, as ações mútuas de dois corpos um sobre o outro são sempre iguais e dirigidas a partes opostas.

Diante do exposto fica claro que as Leis do Movimento de Newton carregam em si as explicações das causas dos movimentos dos corpos. Desse modo, percebe-se o papel significativo dessas Leis no campo científico, educacional e no cotidiano das pessoas.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada com 96 estudantes, sendo 28 do polo Recife, 35 do polo Pesqueira e 33 do polo Parnamirim. Os dados utilizados foram obtidos da primeira verificação de aprendizagem presencial (1ª V.A.), na qual foi escolhida uma questão dissertativa abordando as três Leis de Newton. Esta V.A. foi realizada com consulta bibliográfica, em que os estudantes tiveram a oportunidade de consultar o material didático disponibilizado no ambiente virtual de aprendizagem e livros didáticos de Física do Ensino Médio e Superior.

Na análise estatística, utilizou-se técnicas de estatística descritiva e inferencial (Teste Qui-quadrado ao nível de significância de 5%) apresentada por Fonseca e Martins

(1996) para comparar o desempenho dos polos em relação aos acertos e erros, em relação ao conceito científico das leis do movimento de Newton.

Resultados e Discussões

Na tabela 1, observou-se a comparação entre os acertos dos três polos em relação as três Leis de Newton. Comparando-se os três polos em relação aos acertos, foi encontrado *p-value* 0,048231, confirmou-se a existência de padrão diferente entre os polos ao nível de significância de 5%.

No decorrer da análise, procedeu-se uma comparação entre os polos relativamente aos acertos e aos tipos de erros encontrados em relação a cada uma das Leis.

Tabela 1 – Frequências absolutas e relativas dos acertos das três leis de Newton

POLOS	1ª LEI DE NEWTON		2ª LEI DE NEWTON		3ª LEI DE NEWTON	
	Acertos	%	Acertos	%	Acertos	%
RECIFE	17	28	20	33	24	39
PESQUEIRA	12	31	6	15	21	54
PARNAMIRIM	8	35	1	4	14	61

Na tabela 2, percebeu-se os tipos de erros cometidos na 1ª Lei de Newton. Em relação ao padrão nos erros, para a 1ª Lei de Newton observou-se um *p-value* de 0,023542, indicando um padrão distinto para os três polos.

Tabela 2 – Frequências absolutas e relativas dos erros na 1ª lei de Newton

POLOS	ENUNCIOU ERRADO		APENAS CITOU		ENUNCIOU INCOMPLETO	
	Quantitativo de respostas	%	Quantitativo de respostas	%	Quantitativo de respostas	%
RECIFE	5	46	2	18	4	36
PESQUEIRA	15	65	0	0	8	35
PARNAMIRIM	20	80	0	0	5	20

Na tabela 3, o mesmo estudo foi feito para a 2ª Lei de Newton. Neste caso, encontrou-se um p -value de $5,01.10^{-7}$, indicando novamente que nos três polos tem-se um padrão distinto de resultado.

Tabela 3 – Frequências absolutas e relativas dos erros na 2ª lei de Newton

POLOS	ENUNCIOU ERRADO		APENAS CITOUC		ENUNCIOU INCOMPLETO	
	Quantitativo de respostas	%	Quantitativo de respostas	%	Quantitativo de respostas	%
RECIFE	3	60	1	20	1	20
PESQUEIRA	19	66	0	0	10	34
PARNAMIRIM	1	3	0	0	31	97

Por fim, na tabela 4, para a 3ª Lei de Newton, percebeu-se um p -value de $1,67.10^{-7}$, confirmando também para a 3ª Lei um padrão diferenciado por polo.

Tabela 4 – Frequências absolutas e relativas dos erros na 3ª lei de Newton

POLOS	ENUNCIOU ERRADO		APENAS CITOUC		ENUNCIOU INCOMPLETO	
	Quantitativo de respostas	%	Quantitativo de respostas	%	Quantitativo de respostas	%
RECIFE	0	0	1	25	3	75
PESQUEIRA	12	86	0	0	2	14
PARNAMIRIM	0	0	0	0	19	100

Os resultados obtidos mostraram a necessidade de um tratamento diferenciado dos polos, em que se devem levar em conta as peculiaridades de cada uma das localidades no estabelecimento de estratégias de ensino a ser vivenciada durante a disciplina. Além disso, os instrumentos avaliativos devem oportunizar a construção e reconstrução dos

conceitos científicos para serem utilizados pelos estudantes no dia a dia e no decorrer da profissão, como professor de Física.

Referências bibliográficas

FONSECA, J. S.; MARTINS, G. de A. *Curso de Estatística*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 1996. 320 p.

NEWTON, Isaac. *Principia*: princípios matemáticos de filosofia natural – Livro I. 2. ed. São Paulo: Editora da USP, 2002.

PESCE, Lucila; BRANKLING, Kátia. In: SILVA, Marco; SANTOS, Edméa et al. *Avaliação da aprendizagem em educação online: fundamentos interfaces e dispositivos relatos de experiências*. São Paulo: Edições Loyola, 2006.

TORRE, Saturnino de La. *Aprender com os erros: o erro como estratégia de mudança*. Porto Alegre: Artmed, 2007.