

A INFLUÊNCIA DE UMA ABORDAGEM CONTEXTUAL NAS CONCEPÇÕES SOBRE A NATUREZA DA CIÊNCIA: UM ESTUDO DE CASO COM ESTUDANTES DE FÍSICA DA UEFS

Elder Sales Teixeira

Depto. de Física/Uefs; Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências/Ufba-Uefs

Olival Freire Jr.

Instituto de Física/Ufba; Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências/Ufba-Uefs

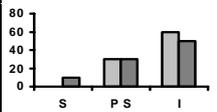
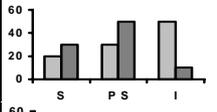
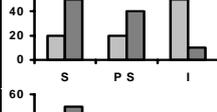
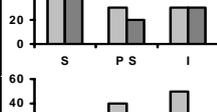
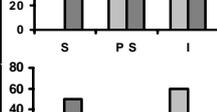
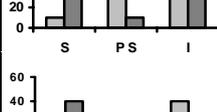
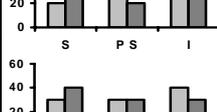
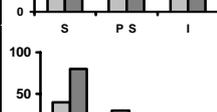
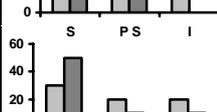
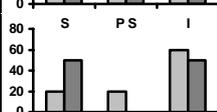
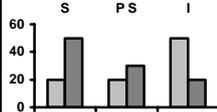
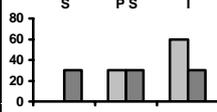
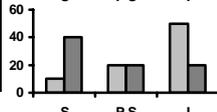
Charbel Niño El-Hani

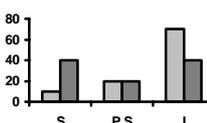
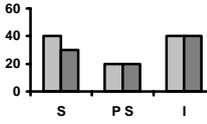
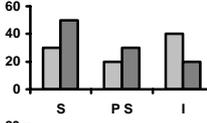
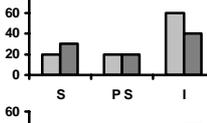
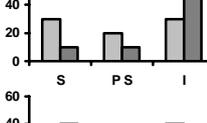
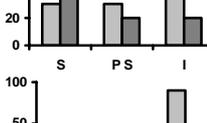
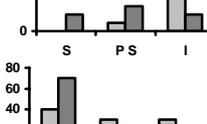
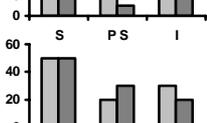
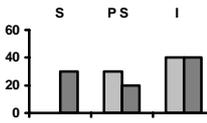
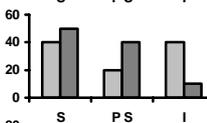
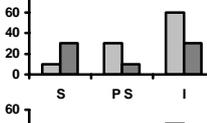
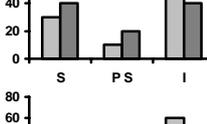
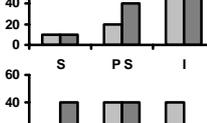
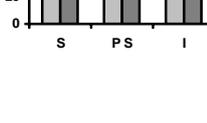
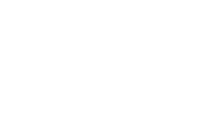
Instituto de Biologia/Ufba; Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências/Ufba-Uefs

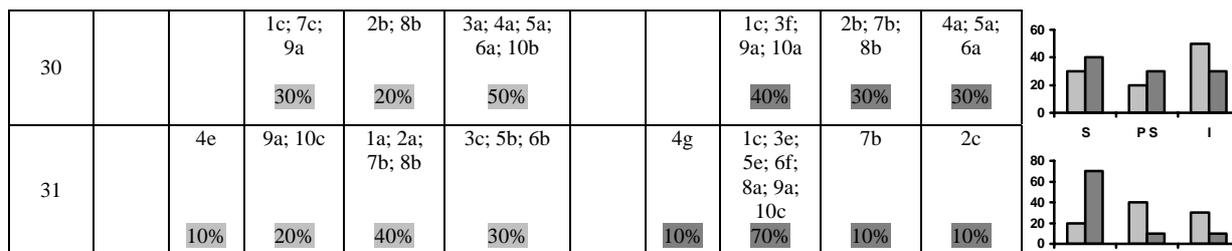
Neste trabalho buscou-se investigar a influência de uma abordagem contextual de ensino de Física nas concepções sobre a Natureza da Ciência (N.C.) de estudantes de Física da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Foi feito um levantamento das concepções prévias dos estudantes sobre a N.C. e uma análise das mudanças produzidas em tais concepções por uma disciplina informada através de uma abordagem contextual de ensino, que leva em conta as dimensões históricas e filosóficas da ciência. A pesquisa foi realizada com 31 estudantes da disciplina 'Fundamentos de Física I' do Curso de Física da Uefs. Como fonte de coleta de dados foi usado o questionário VNOS-C (Views of Nature of Science – Modelo C), que foi elaborado e inicialmente validado por Fouad Abd-El-Khalick e por Norman Lederman, além de outros colaboradores, para superar deficiências das ferramentas anteriormente usadas para avaliar a compreensão de estudantes e professores sobre a N.C. Este questionário contém 10 questões abertas para avaliar as concepções dos estudantes sobre a N.C., abordando aspectos tais como: o que vem a ser a própria ciência; sua relação com experimentos; a relação entre modelo e realidade; noções sobre teorias e leis; papel da criatividade e imaginação na produção científica; natureza tentativa do conhecimento científico; o papel de fatores sócio-culturais etc. O questionário foi anteriormente traduzido e testado em estudo piloto em uma disciplina do Curso de Biologia da Ufba pelo Prof. Charbel El-Hani. Após a aplicação do questionário, que ocorreu em duas etapas (pré e pós-teste), foram gravadas entrevistas semi-estruturadas para aumentar a fidedignidade dos dados. Estes foram analisados também por outros dois pesquisadores não envolvidos na coleta para evitar vieses de interpretação. Para análise foram estabelecidas categorias construídas a partir das respostas ao questionário e às entrevistas. As categorias representaram uma síntese da idéia central, compartilhada por um conjunto de respostas com teor similar, que foram classificadas como satisfatórias (**S**), parcialmente satisfatórias (**PS**) ou insatisfatórias (**I**), conforme sua adequação em relação às posições mais aceitas pelas comunidades de cientistas e de filósofos da ciência contemporâneos. Em seguida, fez-se uma análise qualitativa geral que envolveu: uma apreciação do significado de cada categoria; uma apreciação das mudanças nas concepções dos estudantes sobre a N.C. após estes terem cursado uma disciplina contextualmente informada; uma apreciação da relação entre estas mudanças e os aspectos da disciplina que influenciaram em tais mudanças. Além da análise geral fez-se uma análise individual das mudanças nas concepções de cada estudante, traçando-se assim, um perfil da evolução de cada um deles. Os resultados obtidos foram cotejados com outros encontrados na literatura para enriquecer as discussões apresentadas nas análises*.

* O questionário, as categorias, os resultados e as conclusões obtidas com a análise geral, foram apresentados no III ENPEC em Atibaia-SP, 2001, e podem ser encontrados em: TEIXEIRA, E. S.; EL-HANI, C. N.; FREIRE JR., O. Concepções de Estudantes de Física sobre a Natureza da Ciência e sua Transformação por uma Abordagem Contextual do Ensino de Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 1, n. 3, p. 111-123, set./dez. 2001. Neste resumo serão apresentados apenas os resultados e a análise individual.

A tabela seguinte apresenta uma síntese das mudanças na compreensão de cada aluno acerca da N.C. Com esta tabela pode-se ter, de forma sintética, uma visão mais detalhada sobre: a qual categoria (a, b, c etc) pertence a resposta do aluno referente a um determinado

Aluno	Classificação 1ª etapa				Classificação 2ª etapa						
	B	NC	S	PS	I	B	NC	S		PS	I
1		9d 10%		1a; 2b; 8b 30%	3a; 4a; 5b; 6a; 7a; 10b 60%	5 10%		9a 10%	1a; 2b; 8b 30%	3b; 4b; 6b; 7a; 10b 50%	
2			8a; 10a 20%	1a; 2a; 7b 30%	3a; 4a; 5b; 6a; 9b 50%		6g 10%	3f; 5e; 10a 30%	1a; 2b; 4e; 7b; 8b 50%	9b 10%	
3		1e 10%	9a; 10a 20%	2b; 8b 20%	3b; 4a; 5a; 6c; 7ª 50%			3f; 6f; 7c; 9a; 10a 50%	1a; 2b; 4e; 8b 40%	5a 10%	
4			5c; 7c; 9a; 10a 40%	1b; 2b; 8b 30%	3b; 4a; 6d 30%			5d; 6f; 8a; 9a; 10a 50%	1b; 2b 20%	3b; 4a; 7a 30%	
5		9d 10%		1a; 2b; 7b; 8b 40%	3a; 4a; 5a; 6e; 10b 50%		6g 10%	5e; 9a; 10c 30%	1b; 2b; 8b 30%	3c; 4a; 7a 30%	
6			7c 10%	1a; 2b; 8b 30%	3a; 4b; 5a; 6c; 9b; 10b 60%	2 10%		4c; 7c; 8a; 9a; 10c 50%	1a 10%	3a; 5a; 6c 30%	
7	5 10%		9a; 10a 20%	1a; 2b; 8b 30%	3a; 4a; 6b; 7a 40%	9 10%		3e; 7c; 8a; 10a 40%	1b; 2b 20%	4a; 5a; 6a 30%	
8			8a; 9a; 10a 30%	1b; 2a; 7b 30%	3b; 4a; 5b; 6c 40%			5c; 8a; 9a; 10a 40%	1b; 2b; 7b 30%	3c; 4a; 6c 30%	
9			4c; 5d; 9a; 10a 40%	1b; 2b; 8b 30%	6b; 7a 20%			3f; 4c; 5e; 6f; 7c; 8a; 9a; 10c 80%	1b; 2b 20%		
10		6g; 7d; 8e 30%	4c; 5d; 10a 30%	1b; 2b 20%	3c; 9c 20%		3g; 6g; 7d 30%	4c; 5c; 8a; 9a; 10c 50%	1b 10%	2d 10%	
11			9a; 10a 20%	1a; 8c 20%	2d; 3c; 4a; 5a; 6c; 7ª 60%			1c; 5e; 7c; 8a; 9a 50%		2d; 3b; 4b; 6b; 10b 50%	
12	5 10%		1c; 10c 20%	2b; 8c 20%	3a; 4a; 6b; 7a; 9c 50%			1c; 3f; 5c; 6f; 10c 50%	2b; 7b; 8b 30%	4a; 9c 20%	
13		9d 10%		1a; 2b; 8b 30%	3a; 4a; 5a; 6b; 7a; 10b 60%		9d 10%	7c; 8ª; 10c 30%	1a; 2b; 4e 30%	3a; 5a; 6a 30%	
14		9d 10%	10a 10%	1a; 2b 20%	3a; 4a; 5b; 6b; 7ª 50%	5 10%	8e 10%	6f; 7c; 9a; 10c 40%	1b; 2b 20%	3c; 4a 20%	

15			9a 10%	1a; 8b 20%	2c; 3a; 4a; 5a; 6c; 7a; 10b 70%			3e; 6f; 9a; 10a 40%	1b; 8b 20%	2d; 4a; 5a; 7a 40%	
16			5d; 8a; 9a; 10a 40%	1a; 2b 20%	3a; 4a; 6d; 7a 40%	2 10%		6f; 7c; 10a 30%	1b; 8b 20%	3c; 4a; 5a; 9b 40%	
Aluno	Classificação 1ª etapa					Classificação 2ª etapa					
	B	NC	S	PS	I	B	NC	S	PS	I	
17		6g 10%	1c; 5d; 9a 30%	2b; 8b 20%	3a; 4a; 7a; 10b 40%			3e; 5e; 7c; 9a; 10c 50%	1a; 2a; 8b 30%	4a; 6a 20%	
18			5c; 9a 20%	2a; 8c 20%	1d; 3a; 4a; 6b; 7a; 10b 60%		10d 10%	5d; 8ª; 9a 30%	1a; 2b 20%	3a; 4a; 6a; 7a 40%	
19	2 10%	7d 10%	5d; 9a; 10c 30%	1a; 8b 20%	3a; 4a; 6a 30%		1e; 2f; 9d 30%	5c 10%	8b 10%	3a; 4a; 6a; 7a; 10b 50%	
20			4c; 5d; 10a 30%	1a; 2b; 8b 30%	3c; 6b; 7a; 9b 40%		2f; 6g 20%	4c; 5d; 9a; 10a 40%	1a; 8b 20%	3c; 7a 20%	
21				2a 10%	1d; 3a; 4a; 5a; 6b; 7a; 8d; 9c; 10b 90%		5g; 7d; 9d 30%	6f; 8a 20%	1b; 2a; 3f 30%	4b; 10b 20%	
22			5d; 7c; 9a; 10a 40%	1a; 2b; 8b 30%	3a; 4a; 6a 30%			1c; 5d; 6f; 7c; 8a; 9a; 10a 70%	2b 10%	3c; 4a 20%	
23			1d; 5d; 7c; 9a; 10a 50%	2a; 8c 20%	3a; 4a; 6a 30%			4c; 5c; 8a; 9a; 10a 50%	1a; 2b; 7b 30%	3c; 6a 20%	
24		7d; 9d; 10d 30%		1a; 2b; 8b 30%	3a; 4a; 5a; 6a 40%		9d 10%	1c; 5e; 10a 30%	2b; 8b 20%	3a; 4a; 6a; 7a 40%	
25			7c; 8a; 9a; 10a 40%	1b; 2b 20%	3a; 4a; 5a; 6a 40%			3f; 5e; 6f; 9a; 10c 50%	1b; 2b; 7b; 8b 40%	4a 10%	
26			7c 10%	1a; 2b; 8b 30%	3b; 4a; 5a; 6b; 9b; 10b 60%	5; 10 20%	2f 10%	7c; 8a; 9a 30%	1a 10%	3b; 4b; 6b 30%	
27		7d 10%	5c; 8a; 10c 30%	1a 10%	2d; 3a; 4b; 6b; 9b 50%			1c; 3e; 6f; 9a 40%	2b; 8b 20%	4a; 5a; 7a; 10b 40%	
28		9d 10%	10c 10%	1a; 2b 20%	3a; 4a; 5a; 6b; 7a; 8d 60%			10c 10%	1a; 2b; 7b; 8b 40%	3a; 4a; 5a; 6a; 9b 50%	
29			9a; 10a 20%	1a; 2b; 7b; 8b 40%	3a; 4a; 5a; 6b 40%			5c; 7c; 9a; 10a 40%	1a; 2a; 4e; 8b 40%	3c; 6b 20%	



Legenda: **B** = respostas em branco; **NC** = respostas não compreendidas; **S** = respostas pertencentes a categorias classificadas como satisfatórias; **PS** = respostas pertencentes a categorias classificadas como parcialmente satisfatórias; **I** = respostas pertencentes a categorias classificadas como insatisfatórias; [] 1ª etapa; [] 2ª etapa.

item do questionário; como foi classificada tal categoria (**S**, **PS** ou **I**); qual o percentual (do total de dez itens) de respostas incluídas em cada classificação. A tabela inclui ainda o percentual de respostas em branco e não compreendidas. Ao lado da tabela estão os gráficos representando o perfil de cada aluno* mostrando sua evolução ao comparar, nas duas etapas, os percentuais de respostas pertencentes às categorias classificadas como **S**, **PS** ou **I**.

Ao analisar estes perfis pode-se verificar que, dos 31 alunos, 27 (87,1%) tiveram reduzidos, na 2ª etapa, os seus percentuais de respostas incluídas em categorias classificadas como **I**, 3 (9,7%) mantiveram iguais tais percentuais e apenas 1 (3,2%) teve este percentual aumentado (em 20 pontos percentuais). Daqueles 27 alunos, 37% reduziram em 30 ou mais pontos percentuais e 63% reduziram em 20 ou 10 pontos. Pode-se verificar também que, do total de alunos, 27 (87,1%) aumentaram o número de respostas classificadas como **S**, 2 (6,45%) reduziram este número (em 10 e 20 pontos percentuais) e outros 2 mantiveram estes números iguais. Daqueles 27 alunos, 44,4% tiveram este aumento em 30 ou mais pontos percentuais e 55,6% em 20 ou 10 pontos. Vale salientar que, dos 4 alunos que não tiveram reduzidas as suas respostas classificadas como **I**, houve correspondência com apenas 2 dos 4 que não aumentaram as respostas classificadas como **S**, sendo que aquele que aumentou em 20 pontos percentuais o número de respostas tipo **I** foi o que reduziu em 20 pontos percentuais o número de respostas tipo **S**, e 1 dos 3 que mantiveram iguais os percentuais de respostas tipo **I** foi aquele que reduziu em 10 pontos percentuais o número de respostas tipo **S**.

Quanto às respostas classificadas como **PS** pode-se perceber diferenças menos bruscas, visto que: 10 alunos (32,3%) aumentaram o número de respostas com esta classificação (sendo 5, aumentando em 10 pontos percentuais; e 5, em 20 pontos percentuais); 13 (41,9%) reduziram (sendo 8, reduzindo em 10 pontos percentuais; 4, em 20 pontos percentuais; e 1, em 30 pontos percentuais); e 8 (25,8%) mantiveram o mesmo número. Pode-se verificar ainda que, dos 31 alunos, 25 (80,7%), simultaneamente, aumentaram o número de respostas tipo **S** e reduziram o número de respostas tipo **I**, e apenas 1 (3,2%), simultaneamente, reduziu suas respostas tipo **S** e aumentou suas respostas tipo **I**.

A despeito de que o aproveitamento dos estudantes na disciplina, materializado pelo conceito final, envolve uma série de variáveis não consideradas nesta pesquisa, foi feita uma tentativa de avaliar, mesmo que superficialmente, se os resultados deste trabalho poderiam levar a alguma suposta indicação de relação entre o aproveitamento dos estudantes na disciplina e as mudanças em suas concepções sobre a N.C. Ao tomar aqueles 25 (80,7%) alunos que tiveram, simultaneamente, aumento de respostas **S** e redução das respostas **I** (logo, aqueles que tiveram melhores resultados em termos de amadurecimento nas visões sobre a N.C.), 88% foram aprovados na disciplina e 12% foram reprovados. Por outro lado, dos 6 restantes (19,3%), 5 (83,3%) também foram aprovados e apenas 1 (16,7%) foi reprovado. Portanto, nenhuma indicação causal entre aproveitamento na disciplina e melhoria na compreensão sobre a N.C. se pode atribuir a partir dos dados deste trabalho.

* Não houve distinção de gênero neste trabalho, portanto, o termo “aluno” aqui tem um caráter genérico podendo se referir tanto a um homem quanto a uma mulher.

Esta avaliação individual veio corroborar a que foi feita quando da análise geral, levando-se a concluir que: a despeito da dificuldade de superação de algumas noções enraizadas nas visões epistemológicas dos estudantes (um foco de resistência à mudança), houve, de um modo geral, um amadurecimento na sua compreensão sobre a N.C.; a abordagem contextual, segundo a qual foram tratados os conceitos de Física na disciplina, parece ter influenciado em tal amadurecimento; não foi possível atribuir a existência de uma relação entre aproveitamento na disciplina e melhoria na compreensão sobre a N.C. Tais conclusões apontaram para a importância de uma abordagem contextual no aprimoramento das concepções sobre a N.C. dos estudantes de Física da UEFS envolvidos no trabalho.