

PERFIL CONCEITUAL: ANALISANDO RESULTADOS OBTIDOS PARA CONCEPÇÃO DE MATÉRIA E SEUS ESTADOS FÍSICOS

CONCEPTUAL PROFILE: ANALYSING RESULTS OBTAINED FOR CONCEPTION OF MATTER AND ITS PHYSICAL STATE

Maria Bernadete de Melo Cunha

Colégio Estadual Luiz Vianna-SEC/BA

Universidade Federal da Bahia/ Faculdade de Educação berna.dete@uol.com.br

Resumo

Este trabalho apresenta o perfil de alunos e alunas para a matéria e seus estados físicos como resultado de análise feita a partir de atividades desenvolvidas em sala de aula e em laboratório de Química, para a construção desses conceitos, baseado no perfil conceitual proposto por Mortimer (2000).

Palavras-chave: matéria, perfil conceitual, ensino.

Abstract

This work shows the profile of students for the matter and its physical state as a result of an analysis done from activities made in Chemistry's class and lab, to construct the concepts, based in a conceptual profile proposed by Mortimer (2000).

Keywords: matter, conceptual profile, teaching.

Introdução

Trabalhando com seis turmas da 1ª série do Colégio Estadual Luiz Viana, em Salvador-BA, durante o ano letivo de 2002, realizei uma intervenção didática, em que alunos e alunas foram levados a compreensão de conceitos, a partir de atividades efetuadas por eles/elas em sala de aula e em laboratório de Química, para desenvolver um modelo cinético-molecular para os estados físicos dos materiais, propostas por Mortimer (2001), discutindo as propriedades dos materiais e seus estados físicos para que se pudesse chegar a compreensão da constituição da matéria por partículas, isto é, a natureza particulada da matéria (CUNHA & FREIRE JR., 2003). Os resultados apresentados por alunos e alunas em questões abertas e desenhos representativos foram tabelados e, por fim, analisados através do perfil conceitual proposto por Mortimer (2000). Desse modo, o presente trabalho apresenta o perfil conceitual de alunos e alunas de uma das turmas envolvida neste trabalho, escolhida aleatoriamente, designada como Turma A, referente ao conceito de matéria e seus estados físicos.

Metodologia

Baseada na proposta idealizada por Mortimer (2000), foram realizadas atividades para verificar a compreensão de alunos e alunas acerca da matéria e de seus estados físicos, trabalhando, em sala de aula e laboratório de Química, com as propriedades como compressão e expansão de gases, dilatação de líquido, mudança de estado físico e solubilidade de materiais.

Essas propriedades foram discutidas em atividades, adaptadas às condições do estabelecimento de ensino em que foram aplicadas, consideradas como pré-testes para verificar as concepções iniciais de alunos e alunas, atividades consideradas como de generalização para o modelo atomista da matéria e seus estados físicos como aplicação desse modelo a situações diversas, e atividades consideradas como pós-testes para verificar as concepções de alunos e alunas ao final dos processos de ensino e aprendizagem.

Foram obtidos dados a partir das respostas dadas por alunos e alunas a questões abertas e/ou desenhos representativos. (CUNHA, 2003 e CUNHA & FREIRE JR., 2003). Com esses dados, foram confeccionadas tabelas de resultados por alunos e alunas baseadas na proposta de Mortimer (2000) para o perfil conceitual, adaptando-as, de acordo com as atividades realizadas em sala de aula.

A partir dessas tabelas, foram formados grupos constituídos por alunos e alunas, para as atividades referidas acima, o que possibilitou o traçado do perfil conceitual desses estudantes podendo-se analisar a evolução conceitual alcançada.

Resultados e discussão

Mortimer, utilizando referencial de Bachelard em relação ao perfil epistemológico proposto por esse filósofo, indicou como um conceito científico, mais especificamente conceito químico, pode se situar em diferentes correntes filosóficas, assim, extrapolando a noção do perfil epistemológico de Bachelard, Mortimer vai utilizá-lo para análise de conhecimentos químicos em situações de ensino-aprendizagem preferindo trabalhar com as concepções dos alunos e alunas, admitindo a possibilidade de que estes possam usar diferentes formas de pensar em diferentes domínios. Para analisar a evolução da aprendizagem em salas de aula, Mortimer propõe o perfil conceitual (MORTIMER, 1992 e 1994) entendendo, juntamente com outros autores como Driver, Asoko, Leach e Scott que:

“em vez de construir uma única e poderosa idéia, os indivíduos podem apresentar maneiras diferentes de pensar [...] dentro de domínios específicos” (DRIVER, ASOKO, LEACH, SCOTT & MORTIMER, 1999, p. 34).

Recorrendo a Bachelard, Mortimer explica a possibilidade de um indivíduo apresentar diferentes formas de pensar e representar a realidade a sua volta, pois, para o perfil epistemológico daquele filósofo, um conceito necessitaria das diferentes visões filosóficas para ser explicitado.

Desse modo, para o perfil conceitual tem-se que:

“cada zona do perfil corresponde a uma forma de pensar e falar sobre a realidade que convive com outra diferente num mesmo indivíduo” (AMARAL & MORTIMER, 2001).

Mortimer, defendendo o perfil conceitual, vai colocar que este

“permite a evolução das idéias dos estudantes em sala de aula não como uma substituição de idéias alternativas por idéias científicas, mas como a evolução de um perfil de concepções”.(MORTIMER, 2000).

Desse modo, as novas idéias podem conviver com as idéias anteriores, desde que sejam empregadas em contextos apropriados. Assim, o que se espera é que haja evolução de idéias, que elas possam conviver e possam ser usadas em situações convenientes.

Em comum com o perfil epistemológico, o perfil conceitual apresenta a característica da hierarquia entre as diferentes zonas, ou seja, a cada zona que se sucede no perfil, o poder de explicação é maior que na zona anterior, porém, como chama a atenção Mortimer, ao perfil conceitual foram acrescentadas características que o distingue do perfil epistemológico como a diferenciação entre as zonas, levando-se em consideração aspectos epistemológicos e ontológicos do conceito discutido, pois cada zona do perfil corresponde a uma forma de pensar e falar sobre a realidade, embora essas formas convivam em um mesmo indivíduo; uma segunda característica é a necessidade que o indivíduo tome consciência do seu próprio perfil, ou seja, fique ciente de que conceito usar a cada nova situação; como última característica acrescentada, é que os níveis pré-científicos do perfil não correspondem a escolas filosóficas de pensamento, sendo influenciados pela cultura de cada indivíduo.

A distinção que se poderia fazer para o perfil conceitual é justamente a convivência de idéias divergentes num mesmo indivíduo, não ocorrendo uma mudança ou substituição de conceitos. Desse modo, a diferença apontada por Mortimer em relação ao perfil epistemológico é que no perfil conceitual não se tem a intenção de mostrar que concepções sejam ultrapassadas mas que possam ser complementares (MORTIMER, 1997, 2000).

O perfil conceitual vai permitir que o processo de formação de conceitos por alunos e alunas em salas de aula possa ser acompanhado, entendendo-se que diferentes pontos de vista podem ser complementares. Assim é que, segundo Amaral, Scott e Mortimer, as três características básicas que fundamentam a noção de perfil conceitual, são:

"o pluralismo filosófico existente na constituição de um conceito; a heterogeneidade do pensamento verbal presente em um indivíduo; a complementaridade entre diferentes visões sobre um mesmo conceito" (AMARAL, SCOTT & MORTIMER, 2003).

No ensino de um conceito, tendo por base o perfil conceitual, alunos e alunas devem ter consciência das diferentes zonas do perfil, do contexto de aplicação de cada uma delas e das relações existentes entre elas. Ao explicarem as zonas do perfil conceitual, Amaral e Mortimer colocam que:

"cada zona em um perfil conceitual oferece uma maneira de olhar o mundo que é única e diferente das outras zonas". (AMARAL & MORTIMER, 2001).

"cada zona conceitual corresponde a diferentes formas de mediação, a diferentes teorias e linguagens, que traduzem o mundo em suas próprias formas" (idem, 2001).

Nesse sentido, os estudantes ao lidarem com objetos materiais não precisariam, a todo o momento, pensarem em partículas, movimentos e interações mas, para explicarem fenômenos físicos ou químicos esta necessidade estaria presente.

As diversas zonas estabelecidas no perfil conceitual explicitado por Mortimer apresentam-se como realista ou de senso-comum em que as concepções estão diretamente relacionadas à percepção sensorial, isto é, apoiada nos sentidos (visão, olfato, tato, etc), animista em que é atribuída vida a objetos ou coisas inanimadas, empirista em que se leva em conta medidas que possam ser realizadas, ultrapassando "a realidade imediata através do uso de instrumentos de medida", substancialista em que são atribuídas propriedades macroscópicas a entidades microscópicas e racionalista em que se opera com entidades microscópicas que podem ser explicadas por modelos representativos.

Para os conceitos químicos, Mortimer indica que o racionalismo pode ser compreendido como racionalismo clássico, em que os conceitos da química clássica fazem parte de uma "rede de relações racionais", e o racionalismo moderno em que os conceitos da química moderna se tornam mais complexos, fazendo parte de uma rede mais ampla de conceitos. Mortimer acrescenta também o racionalismo contemporâneo, indicando que este ainda está em desenvolvimento.

Para o ensino das ciências, o perfil conceitual contribuiria para que se pudesse estabelecer estratégias de ensino, através da determinação das categorias que constituem as diferentes zonas do perfil do conceito a ser estudado, assim como para analisar a evolução conceitual em sala de aula, apontando obstáculos na construção de conceitos mais avançados, constituindo-se em um instrumento de análise para relacionar as idéias dos alunos e alunas com aquilo que é discutido na escola e com o que é cientificamente aceito no pressuposto de que o ensino de ciências pode ser relevante para a vida cotidiana. (MORTIMER, 1992, 1996, 1997, 2001).

Para traçar o perfil conceitual de alunos e alunas, como instrumento de análise dos resultados obtidos em sala de aula a partir das atividades realizadas, Mortimer (2000) apresenta tabelas que foram adaptadas para a situação vivenciada pela Turma A referida neste trabalho.

Por limitação de espaço no presente trabalho, serão apresentadas em destaque algumas tabelas que resumem os resultados obtidos nas atividades consideradas como pré-testes, atividades

consideradas como pós-testes e de generalização do modelo atomista, obedecendo a mesma numeração já existente.(CUNHA, 2003).

Essas tabelas apresentam os aspectos relevantes para que seja analisada a presença de que modelo para a matéria está presente em alunos e alunas antes e após os processos de ensino e aprendizagem.

Como se buscou a compreensão do modelo de partículas por alunos e alunas, aspectos considerados para esse modelo, como a presença de idéias descontínuas, traduzidas em aspectos como a existência de espaços vazios entre partículas, o seu movimento, a conservação da massa e a densidade dos materiais, foram ressaltados nas tabelas confeccionadas para a finalidade proposta.

Como existe a discussão da não-identificação direta dos sujeitos envolvidos numa pesquisa por questões éticas, os alunos e alunas da Turma A apresentados neste trabalho, foram nominados por abreviações ou “apelidos” nos resultados discutidos e/ou tabelados, procurando-se evitar que sejam identificados.

Desse modo, a Tabela 5, vista a seguir, resume os dados para as atividades realizadas como pré-testes por alunos e alunas da Turma A (CUNHA 2003), ressaltando as idéias atomistas apresentadas até aquele momento.

Até esse momento, o que se pretende é acompanhar a evolução das idéias dos alunos e alunas acerca da natureza particulada da matéria, assim, essa tabela faz um balanço da concepção atomista apresentada durante a realização das atividades consideradas como pré-testes.

Por essa tabela, pode-se ver que somente três estudantes (Deb, Carol e Fab) dão definições atomistas para os diferentes estados físicos, desde o início das atividades. A representação descontínua para os estados físicos, é feita por um número maior de alunos e alunas, embora isto aconteça, na maioria das vezes, para o estado gasoso.

Para essa Tabela, a ausência de substancialismo foi considerada para o caso dos alunos e alunas que fizeram uso de representação descontínua em alguma das atividades dos pré-testes interpretada como modelo atomista clássico.

Para a conservação da massa, nessa tabela, foi considerado o registro dessa ocorrência pelo menos uma vez, nas atividades realizadas por alunos e alunas, podendo-se constatar que os estudantes apresentam a conservação da massa como um dado relevante entre aqueles considerados para a concepção atomista da matéria, haja vista que, para a representação descontínua, foi considerados o modelo atomista, substancialista e o modelo misto, ou seja, aqueles que apresentavam evidência de descontinuidade, nessas atividades.

Justifica-se a escolha de haver considerado a presença em pelo menos uma ocorrência dos aspectos discutidos anteriormente, quais sejam: definições atomistas, representações descontínuas, ausência de substancialismo e conservação da massa, para posicionar os alunos e alunas nesta tabela, pelo fato de valorizar a manifestação da presença da idéia de descontinuidade entre as concepções de alunos e alunas.

Nesse caso, foi considerada a possível estabilidade das concepções prévias frente às discussões realizadas nas atividades dos pré-testes haja vista que diferentes autores, a exemplo de Scott (1983) e Chi (1991), como afirma Mortimer:

“admitem a possibilidade de que as idéias prévias dos alunos possam sobreviver ao processo de ensino-aprendizagem”(MORTIMER, 1994, p. 31)

Tabela 5 – Aspectos das idéias dos alunos e alunas que se aproximam de uma concepção Atomista

Nome	Definição atomista p/ sól, líq, gas	Representação descontínua	Ausência de substancialismo	Evidência de conservação de massa
Joluc		s		x
Rod				
Jaq		x	x	x
Rei		m		x
Fran N.		m		x
Marci		x	x	
Thia		m		
Deb	x			x
Carol	x			
Fab	x	m		x
Cel				x
Leon		m		x
Louri		m		x
Mil				
Ang		m		
Tam		x	x	x
Mari		x	x	
Mon				
Sost		s		x
Eman		s		x
Nei				x
Jose		x	x	x
Ren S.				
Gise		x	x	x
Fabi				x
Clei				
Dai				
Marc				x
Vivi		x	x	
Ren N.		m		
Gil				x
Lili		m		x
Chei				
Rai		s		x
Alb		x	x	x
Iva		x	x	x
Mart		x	x	x
Fran B.		s		x
Math				x
Kari		m		x
Luc				
Juli		m		x
Tig		s		x
Van		m		
Rog		m		x
Lean		m		x
Barb		m		x

x= marcação de resposta m= misto s= substancialista

A Tabela 13 também resume os dados para as atividades realizadas pela Turma A dessa vez como pós-testes e de generalização do modelo, considerando-se as idéias atomistas apresentadas na discussão desse modelo para os materiais após os processos de ensino e aprendizagem.

Tabela 13 – idéias atomistas dos alunos e alunas depois do ensino

Nome	Definição atomista para sól, líq, gás	Representação descontínua	Compensação de perturbação	Capacidade de generalização	
	s l g	s l g		açúcar	KMnO ₄
Joluc		x			
Rod				m	
Jaç			x	x	x
Rei					
Fran N.					
Marci			x		
Thia			x	m	
Deb	x x x	x x x	x		
Carol	x x x	x x x		m	
Fab	x x x	x x		m	
Cel		x x x	x		x
Leon	x x x	x x			
Louri					
Mil	x x x	x x x	x		
Ang				m	
Tam		x		m	
Mari		x			
Mon			x		
Sost		x	x		
Eman					
Nei	x x x	x x	x	m	
Jose		x		m	
Ren S.					
Gise			s	m	x
Fabi				m	
Clei		x	x	m	
Dai				m	
Marc	x x x	x x x		x	s
Vivi				m	
Ren N.	x x x	x x x		m	
Gil					x
Lili		x x x	x	x	
Chei					
Rai				m	
Alb					
Iva		x	s	m	x
Mart			s	m	
Fran B.				m	
Math					
Kari					
Luc					
Juli					
Tig					
Van		x	x	m	
Rog		x			
Lean				m	
Barb					

Comparando-se as Tabelas 5 e 13, que apresentam um quadro geral das atividades realizadas como pré-testes, antes do ensino, e pós-testes, após o ensino, respectivamente, pode-se verificar um avanço significativo em relação à definição e representação para os materiais.

No início, por exemplo, apresentam definição atomista, conforme anteriormente colocado, os estudantes Deb, Carol e Fab (três estudantes). No final, além desses estudantes, também Leon, Mil, Nei, Marc e Ren N. (oito estudantes, no total) o fazem para os diferentes estados físicos. Para a representação descontínua, observa-se, tanto nas atividades de pré-testes como nas atividades de pós-testes, um número maior para representação do estado gasoso com modelo descontínuo.

Poder-se-ia usar como comparação entre as atividades realizadas como pré-testes e pós-testes, a presença ou não do substancialismo nas respostas obtidas, podendo-se constatar o pouco uso dessa categoria pelos estudantes, inclusive diminuindo nas atividades de pós-teste. Por outro lado, a conservação da massa pode ser considerada um aspecto compreendido por parcela significativa dos estudantes nas atividades realizadas.

Com os resultados obtidos nas atividades consideradas como pré-testes e nas atividades consideradas como generalização e pós-testes, foram formados grupos constituídos por alunos e alunas para o traçado do perfil conceitual.

Para a formação dos grupos com os pré-testes, os critérios considerados foram os seguintes:

Grupo 1 - definição realista ou empírica de estados físicos, representação contínua ou mista, ausência de conservação da massa.

Grupo 2 - definição realista ou empírica de estados físicos, representação contínua ou mista, conservação da massa.

Grupo 3 - definição realista ou empírica de estados físicos, representação descontínua, substancialismo, conservação da massa.

Grupo 4 - definição realista ou empírica de estados físicos, representação descontínua, conservação da massa.

Grupo 5 - definição atomista de estados físicos com ressalvas para representação e conservação da massa.

Para a formação dos grupos com as atividades de generalização do modelo atomista e pós-testes, os critérios considerados foram os seguintes:

Grupo I - idéias realistas (contínuas):

IA - não generaliza e não compensa a perturbação.

IB - generalização e compensação parcial ou completa.

Grupo II - algumas características atomistas:

IIA - não generaliza e não compensa a perturbação.

IIB - generalização e compensação parcial.

Grupo III - características atomistas:

IIIA - não generaliza e não compensa a perturbação.

IIIB - generalização e compensação parcial.

Baseado nesses grupos foi traçado o perfil conceitual apresentado por alunos e alunas da Turma A, para a matéria e seus estados físicos, apresentado na Tabela 14 com o qual pode-se analisar a evolução conceitual obtida por esses estudantes.

Tabela 14 – Perfil conceitual de alunos e alunas da Turma A

1	2	3	4	5	IA	IB	IIA	IIB	IIIA	IIIB
Rod						Rod				
Mil										Mil
Mon						Mon				
Ren S					Ren S					
Clei								Clei		
Dai						Dai				
Chei					Chei					
Luc					Luc					
Thia						Thia				
Ang						Ang				
Ren N										Ren N
Van								Van		
Marci						Marci				
Mari					Mari					
Vivi						Vivi				
	Cel							Cel		
	Nei							Nei		
	Marc									Marc
	Gil					Gil				
	Math									
	Rei				Rei					
	Fran N				Fran N					
	Leon								Leon	
	Louri				Louri					
	Lili							Lili		
	Kari				Kari					
	Juli				Juli					
	Rog						Rog			
	Lean					Lean				
	Barb									
		Joluc					Joluc			
		Sost						Sost		
		Eman			Eman					
		Rai				Rai				
		Fran B				Fran B				
		Tig								
			Fabi			Fabi				
			Tam					Tam		
			Jaq			Jaq				
			Jose					Jose		
			Gise			Gise				
			Alb		Alb					
			Iva					Iva		
			Mart			Mart				
				Deb						Deb
				Carol						Carol
				Fab						Fab

Analisando a Tabela 14, pode-se observar que alunos e alunas, como Ren S, Chei, Luc, Mari, colocados no Grupo IA, além de Rod, Mon, Dai, Thia, Ang, Marci e Vivi, colocados no Grupo IB, permaneceram com idéias realistas, portanto, do mesmo modo como se encontravam de início (Grupo 1), não tendo praticamente avançado no perfil.

Situação semelhante apresentam alunos e alunas como Rei, Fran N., Louri, Kari, Juli (Grupo IA) assim como Gil e Lean (Grupo IB), com idéias realistas ao final. Esses estudantes encontravam-se no Grupo 2, inicialmente, diferindo dos anteriores por considerarem a conservação da massa nas transformações observadas.

Apesar de apresentarem idéias realistas, os estudantes que se encontram no Grupo IB, fizeram generalização e/ou compensação, o que pode ser justificado, talvez, por estarem participando com outros colegas nas atividades realizadas com essas finalidades, acompanhando-os nas respostas dadas.

Alguns alunos e alunas, como se pode ver na Tabela 14, apresentam um retrocesso no perfil, pois, de início, encontram-se no Grupo 3, como Eman, Rai e Fran B ou no Grupo 4, como Jaq, Gise, Alb, Mart e Fabi, voltando atrás nas suas definições e/ou representações, estando ao final, nos Grupos IA (Eman e Alb) ou IB (Rai, Fran B, Fabi, Jaq, Gise e Mart), com idéias realistas (contínuas).¹

Apresentam evolução no perfil, como pode ser visto na Tabela 14, os estudantes Cel, Nei e Lili, que saem do Grupo 2 (idéias contínuas) para o Grupo IIB. O mesmo pode ser dito dos estudantes Clei e Van, dando inclusive um salto maior no perfil, pois de início estavam no Grupo 1 (sem nenhuma característica atomista) e chegam até o Grupo IIB no qual apresentam algumas características atomistas com generalização e/ou compensação parcial, ou seja, aplicando essas idéias a situações diversas.

Pode-se observar que Rog apresenta evolução no perfil, pois, inicialmente, está no Grupo 2 (definição e representação realista) e passa para o Grupo IIA, com algumas características atomistas sem, contudo, generalizar ou compensar essas idéias.

O mesmo ocorre com Leon, também apresentando evolução no perfil, pois, de início, tinha definição e representação contínuas (Grupo 2) e, no final, encontra-se no Grupo IIIA, com características atomistas, embora também não tenha empregado essas idéias a situações novas, ou seja, diversas daquelas discutidas anteriormente nas atividades consideradas como pré-testes.

Era de se esperar que alunos e alunas como Joluc e Sost, inicialmente no Grupo 3, e Tam, Jose, Iva e Fabi inicialmente no Grupo 4, apresentando idéias descontínuas desde os pré-testes, tivessem avançado mais no perfil, pois chegaram ao final dos processos de ensino e aprendizagem, nos Grupos IIA (Joluc) e IIB (os demais), com algumas características atomistas.

Cabe destacar o avanço considerável no perfil, apresentado por Mil, Ren N (Grupo 1) e Marc (grupo 2), estudantes que inicialmente têm idéias realistas com representação e definição contínuas e, ao final, estão no Grupo IIIB com características atomistas, tendo generalização e compensação parcial, sendo, assim, os que mais avançaram no perfil.

É necessário registrar que estudantes como Deb, Carol e Fab, que de início colocavam idéias atomistas, prosseguiram, apresentando ao longo dos processos de ensino e aprendizagem, essas colocações estando, ao final, no Grupo IIIB também. Desse modo, tem-se, pela Tabela 14, seis estudante no Grupo IIIB, o mais avançado desse perfil.

Vale salientar que os grupos apresentados para o perfil conceitual, foram constituídos de maneira diversa daquela proposta por Mortimer (2000) como pré-testes, pois, desde o início das atividades, três estudantes fizeram colocações atomistas, como conhecimento prévio, justificando a criação do Grupo 5 em que esses estudantes foram colocados. O mesmo ocorreu nos grupos após o ensino, devido a diferenças de algumas atividades consideradas como pós-testes, com conseqüente ausência de dados correlatos, e pela escolha em valorizar definições e representações descontínuas mais que generalização e compensação do modelo atomista, embora se tenha levado em conta esses aspectos nos resultados. Deve-se ressaltar que a idéia de mostrar,

¹ Pela Tabela 14, pode-se observar que os estudantes Math, Tia e Barb não estão colocados nos grupos dos pós-teste, pois os mesmos abandonaram as atividades durante o ensino. ISSN 1809-5100

nos grupos formados, uma seqüência crescente de complexidade das idéias foi mantida de acordo com os grupos propostos por aquele autor.

Conclusão

O perfil conceitual apresentado por alunos e alunas da Turma A, para a matéria e seus estados físicos, apresentado neste trabalho, como se pôde verificar, mostra avanços significativos nas concepções de alguns estudantes, um pouco menos em outros, assim como alguns retrocessos foram também apontados.

Desse modo, o perfil conceitual traçado para a Turma A permite avaliar, pelos grupos constituídos por alunos e alunas, aqueles/aquelas que conseguiram chegar ao uso de características para o modelo de partículas para a matéria, colocados nos Grupos II e III, e aqueles/aquelas que permaneceram com um modelo contínuo para os materiais, colocados no Grupo I.

De toda forma, pode-se verificar um movimento de idéias em relação aos temas trabalhados desde as discussões realizadas a partir das respostas das atividades consideradas como pré-testes. Mesmo tratando-se de um trabalho de natureza qualitativa, deve ser colocado um balanço final dos resultados obtidos em relação ao perfil conceitual, anteriormente analisado. Para uma turma de quarenta e sete alunos e alunas que, de início, representavam e/ou definiam, em sua maioria, os materiais de forma realista, chega-se ao final verificando-se que, embora ainda permaneçam vinte e seis estudantes com idéias realistas, entre os quais oito retrocederam nas suas concepções iniciais, há que se ressaltar, por outro lado, os avanços apresentados.

Desse modo, observa-se que sete estudantes apresentaram as características para o modelo atomista clássico, e mais onze estudantes apresentaram algumas características atomistas, perfazendo um total de dezoito alunos e alunas que definem e/ou representam a matéria como descontínua, mantendo coerência entre as respostas dadas, mostrando um avanço significativo, tendo em vista as condições em que as atividades foram executadas.

Nesse sentido, os resultados apresentados no perfil de alunos e alunas, fortalecem a visão inicial de que o começo das atividades na disciplina Química, no nível médio de ensino, pode ser feito a partir do entendimento das propriedades dos materiais, observadas a nível macroscópico, para se chegar à constituição dos mesmos ao nível de partículas, portanto, a nível microscópico, trabalhando-se com modelos explicativos, a nível representacional, para os fenômenos estudados. O acompanhamento da evolução dessas idéias pode ser realizado através do perfil conceitual.

Referências

AMARAL, M.E. & MORTIMER, E., Uma proposta de perfil conceitual para o conceito de calor, **Revista da ABRAPEC**, vol.2, n.3, set/dez, 2001.

AMARAL, M.E., SCOTT, P. & MORTIMER, E., Analisando relações entre aspectos epistemológicos e discursivos na sala de aula de química. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências ENPEC, IV, 2003, Bauru. **Resumos ...** Bauru: UNESP, 2003.

CUNHA, M.B.M. **Perfil conceitual: trabalhando concepção de matéria e estados físicos dos materiais com alunos e alunas do ensino médio**. 2003. 104f. Dissertação de mestrado. UFBA/UEFS. Salvador, 2003.

CUNHA, M.B.M & FREIRE JR., O. Perfil conceitual: trabalhando concepções de matéria através de suas propriedades com alunos e alunas do ensino médio. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências ENPEC, IV, 2003, Bauru. **Resumos ...** Bauru: UNESP, 2003.

DRIVER, R., ASOKO, H., LEACH, J., MORTIMER, E., & SCOTT, Construindo conhecimento científico na sala de aula, Trad. Mortimer, **Química Nova na Escola**, n.9, mai., 1999.

MORTIMER, E.F. **Linguagem e Formação de Conceitos no Ensino de Ciências**. UFMG, 2000, 383p.

- MORTIMER, E.F., Pressupostos epistemológicos para uma metodologia de ensino de Química: mudança conceitual e perfil epistemológico. **Química Nova na Escola**, vol.15, n.3, 1992.
- _____, Concepções atomistas dos estudantes, **Química Nova na Escola**, n.1, mai 1995.
- _____, Construtivismo, mudança conceitual e ensino de Ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, vol.1, n.1, 1996.
- _____, & MACHADO, A.H., **Química para o ensino médio**, Série Parâmetros, vol. único, Scipione, 2003.
- _____, O significado das fórmulas químicas, **Química Nova na Escola**, n.3, mai. 1996.
- _____, Para além das fronteiras da Química: relações entre Filosofia, Psicologia e Ensino de Química, **Química Nova**, 20(2), 1997.