

EMERGENCIA DAS ZONAS DO PERFIL CONCEITUAL DE CALOR EM UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

José Euzébio Simões Neto, João Roberto Ratis Tenório da Silva,
Maria Eduarda de Brito Cruz, Edenia Maria Ribeiro Amaral
UFRPE

RESUMO: A noção de perfil conceitual foi proposta por Mortimer (1996), para abarcar a ideia de um conceito único apresentar vários modos de falar e de pensar, que representam pensamentos filosóficos e ontológicos distintos, usados em contextos diferentes. Neste trabalho procuramos analisar o discurso de estudantes, em busca da emergência das zonas do perfil de calor (Amaral e Mortimer, 2001), bem como traços de tomada de consciência, utilizando uma sequência didática. Após a análise dos dados, registrados em vídeo e transcritos, percebemos uma construção de conhecimento relativo ao conceito de calor no discurso e, mesmo apresentando algumas irregularidades, percebemos que noções científicas foram construídas e confrontadas com as demais visões. Além disso, percebemos indícios de uma possível tomada de consciência da multiplicidade das zonas por parte dos estudantes.

PALAVRAS CHAVES: Perfil Conceitual, Sequência Didática, Calor

OBJETIVO

Analisar a emergência das zonas do perfil conceitual de calor no discurso de estudantes, em uma sequência didática, e traços de uma possível tomada de consciência da multiplicidade de zonas.

MARCO TEÓRICO

Durante os anos 1970 surgiram diversas pesquisas baseadas na ideia de considerar as concepções prévias de estudantes, buscando modifica-las até se tornarem científicas - modelo de ensino por mudança conceitual que, durante anos foi sinônimo de aprender ciência (Niedderer, Goldberg E Duit, 1991 apud Mortimer, 2000). No entanto, hoje aceitamos que existe uma pluralidade de formas de pensar um conceito, que depende de diversos fatores. Apoiado nessa premissa e tomando como base epistemológica Bachelard, a noção de Perfil Conceitual é proposta por Mortimer (1996).

O Perfil Conceitual é um «sistema supra individual de formas de pensamento que pode ser atribuído a qualquer indivíduo dentro de uma mesma cultura» (Mortimer, 2000, p.80). Para Amaral e Mortimer (2001), um único conceito pode apresentar vários tipos de pensamentos filosóficos e aspectos ontológicos, que podem ser usados em contextos apropriados, que constituem as zonas do perfil e representam diferentes formas de pensar e falar sobre a realidade, traduzindo uma pluralidade de compromissos epistemológicos e ontológicos.

O conceito utilizado neste trabalho foi o calor, que teve um perfil proposto por Amaral e Mortimer (2001). Ao todo, foram identificadas e propostas cinco zonas para o perfil, a saber: realista, animista, substancialista, empírica e racionalista.

A primeira zona, realista, aborda o calor a partir das sensações térmicas. A zona animista faz referência ao pensamento do calor como algo que proporciona vida, apresentando uma distinção ontológica a categoria anterior. Na zona substancialista, o calor é visto como uma substância, revivendo os momentos históricos da existência do «calórico» como substância ou elemento químico. Na zona empírica, existe uma relação calor e o uso do termômetro. Por fim, na zona racionalista, o calor é visto na forma em que é definido atualmente na ciência.

Uma das preocupações atuais sobre a noção de perfil conceitual se encontra na sua inserção em sala de aula. Nesta proposta, utilizamos as sequências didáticas (ou sequências de ensino aprendizagem). Estas existem para planejar o ensino de um conteúdo, maximizando as potencialidades de diferentes metodologias, dentro de uma rede interligada de ações em busca da aprendizagem. Méheut (2005, apud Firme, Amaral e Barbosa, 2009) afirma que a proposição e aplicação destas sequências segue um modelo com quatro componentes: professor, alunos, mundo material e conhecimento científico. Afirma ainda que existem duas dimensões que permeiam a sequência: epistemológica (ligada ao conhecimento científico) e a pedagógica (o papel do professor e as interações nas salas de aula).

METODOLOGIA

Dividimos a metodologia em quatro etapas, do planejamento da sequência didática à coleta e análise dos dados. Elaboramos a sequência contemplando atividades que procuravam relacionar o mundo material dos alunos aos conceitos científicos, conforme Méheut (2005), de forma a tentar proporcionar a emergência e uma possível tomada de consciência das zonas do perfil de calor:

Seleção dos Vídeos e Instrumentos Didáticos

Fizemos uma busca de vídeos comerciais. Como critério de seleção, escolhemos vídeos que mostrassem uma aplicação do conceito de calor enquadrado nas cinco zonas do perfil. Selecionamos ainda três hiperfídmias para discussão da visão microscópica e um experimento para construção do formalismo matemático do conceito de calor. Os materiais selecionados e aplicados na sequência foram:

- Vídeos: Cavaleiros do Zodíaco; Smallville; Pica-Pau; Avatar e Futurama;
- Hiperfídmias: Transmissão de calor (NOA-UFPB); Fonte Térmica e Mudança de Estado Físico (Instituto Galileo Galilei);
- Experimento: Queima do amendoim no calorímetro.

Planejamento da Sequência

Elaboramos a sequência em cinco aulas. Na primeira, abordamos a visão de calor relacionado às sensações térmicas quente e frio a partir de ideias do cotidiano. Esta aula foi encerrada com o uso de uma situação problema, onde apresentamos um obstáculo, no qual se faz necessário sua superação para que ocorra a aprendizagem, conforme Meirieu (1998). Na aula seguinte, discutimos aspectos históricos, para que os estudantes observassem a gênese e o desenvolvimento do conceito, confrontando com as visões atuais, inclusive as do senso comum. Na terceira aula, realizamos um experimento para discutir o formalismo matemático a partir do cálculo da quantidade de energia (calor) despreendida na queima de um grão de amendoim. Na quarta aula, discutimos com os alunos a visão microscópica do calor,

com o uso de hiperfídiás que simulavam processos de transferência de energia. Finalmente, na quinta aula, realizamos uma discussão geral com o uso dos vídeos, para que os alunos identificassem as diversas visões do calor apresentadas nas aulas da sequência.

Coleta de Dados

Registramos a sequência didática em vídeo, obtendo os dados a partir da transcrição dos mesmos.

Análise dos dados

Focamos a análise na última aula da sequência didática, na qual houve um debate sobre as diversas visões abordadas nos vídeos. Realizamos uma análise do discurso dos alunos com o uso das zonas do perfil de calor, identificando se os mesmos tinham consciência da existência de tal zona, mesmo tendo construído concepções científicas acerca do conceito.

Desta forma, o trabalho foca o resultado final da sequência didática, analisando a emergência das zonas a partir do discurso dos estudantes para, a partir disso, procurar traços de uma possível tomada de consciência, partindo da premissa de que, de acordo com a noção do perfil conceitual, as diversas visões podem coexistem em um mesmo indivíduo, sendo cada uma associada a um contexto.

RESULTADOS

Os resultados apontam para uma possível tomada de consciência dos estudantes, tendo em vista que, ao final da sequência, eles conseguiram identificar algumas zonas do perfil conceitual de calor nos vídeos. Ainda, observamos que eles construíram a noção de que as diversas visões podem conviver em um mesmo indivíduo, cada uma sendo aplicada em um determinado contexto.

Apresentaremos extratos das filmagens em que os alunos demonstram ter identificado concepções de cada zona do perfil, se posicionando acerca de cada uma. Os nomes usados são fictícios e os pesquisadores chamados de PESQ1 e PESQ2.

Zona Realista

– Extrato 1:

JOSÉ: Pica-pau (...)o uso de uma bolsa térmica, inserindo dentro dela água quente para passar pra enfermeira a sensação do Pica-pau térmica maior (sic)... temperatura elevada.

PESQ1: Mais algum vídeo?

JOSÉ: Tem também... Futurama, se eu não me engano. No momento em que a sensação térmica... a temperatura ambiente derrete o sorvete dela, acho que ela chega ao posicionamento do porquê o sorvete derreteu (sic). E ela mesmo (*inaldível*) que é por causa do calor que gera sensações.

PESQ1: E você concorda com esta visão?

JOSÉ: De Futurama?

PESQUISADOR: Tanto de Futurama como de Pica-pau, que é em relação às sensações. Concorda? Discorda? Acha certo, errado?

JOSÉ: Em partes.

PESQ1: Em partes?

JOSÉ: Acredito que (*inaldível*) sensações térmicas aquilo que vem para o corpo... vem para o corpo... do ambiente para o corpo. Assim nós sentimos, de fato, uma relação da temperatura... de fato, acho que isso é uma sensação térmica... Você passa a distinguir o que é frio e o que é quente. Observei isso no Pica-pau. E no Futurama também podemos observar. Não é somente a sensação térmica que faz o sorvete dela descongelar. Mas a sensação térmica proporciona um despertar do questionamento dela do por quê que o sorvete dela derreteu.

Percebemos que José identifica em dois vídeos a ideia de calor relacionado com as sensações térmicas. Em seu discurso, observamos que ele aponta a importância da noção de calor relacionado às sensações térmicas, pois através delas «você passa a distinguir o que é frio e o que é quente», ratificando sua posição de concordância com esta visão, mesmo longe do pensamento científico.

Alguns alunos discordaram da visão no contexto dos vídeos, devido aos fenômenos que são pouco prováveis de acontecer, como o sorvete derretendo muito rápido em Futurama e a bolsa térmica que, mesmo estando abaixo do travesseiro, provocou um aumento da temperatura deveras acentuado no termômetro, em Pica-pau. Outros alunos ainda identificaram tão visão em Avatar e Cavaleiros do Zodíaco, sem emitir uma justificativa fundamentada para esses.

Zona Animista

– Extrato 2

JOSÉ: Em Futurama podemos observar isso quando o rapaz tenta explicar (...) o aquecimento global... quando ela pega o raio de sol (sic), o desenho animado faz isso muito bem, um rapaz saindo para o trabalho, digamos assim, com sua maletinha, andando pelo Espaço Sideral até encontrar a Terra... é espancado pelos gases do efeito estufa. Então, ele proporciona uma animação...

O aluno José, identifica a visão animista em Futurama, mas afirma não concordar com a ideia. Porém, mais a frente, afirma concordar em partes, pois considera que o calor é importante para manutenção da vida. Outros alunos se posicionaram da mesma forma:

– Extrato 3

JUCA: O calor... ele tá (sic) diretamente ligado à vida, porque o calor é a energia que está sendo transferida (...) a gente sempre vai ter calor nas coisas. Ou seja, ele está diretamente ligado... tá (sic) relacionado... é uma coisa que anda... junto com a vida.

Na fala de Juca, percebemos a importância que ele dá para a visão animista. Assim, podemos considerar que ele admite essa forma de pensar, mesmo discrepante da visão científica.

Zona Substancialista

– Extrato 4

JOSÉ: ... o raio de calor, no caso né... pra evaporar... pra mudar de estado físico uma quantidade absurda de água.. mas isso não vem ao caso.

PESQ2: Bom... concordam de maneira geral com esta visão que o calor é uma substância? No contexto que vocês entendam, tá? Vocês acreditam nessa visão de calor como uma substância? No momento em que o pesquisador 2 lançou o questionamento, percebemos que a maioria dos alunos não concorda com a visão, não havendo manifestações a favor.

Zona Empírica

José e Pedro responderam que em Pica-Pau existe a visão empírica do calor. Em seguida, o aluno Juca explicou que em Cavaleiros do Zodíaco também a zona estava explícita.

– Extrato 5

JUCA: Em Cavaleiros do Zodíaco, o mestre lá... ele fala... que com uso do termômetro ele vai medir... vamos dizer... a movimentação das partículas... dos átomos.

PESQ2: Ele fala a mensuração, mas não usa instrumento. Não aparece...

JUCA: Isso... não usa instrumento, mas ele dá a explicação em relação ao que seria o papel do termômetro.

Com o discurso de Juca, Pedro intervém com algo que percebeu em Avatar, mostrando que a visão empírica, também pode ser caracterizada mesmo se não há um instrumento, mas a mensuração da temperatura de alguma forma:

PEDRO: Sem usar um instrumento, também tem em Avatar. Quando eles se colocam (*inadivível*) no balão... chegam perto do vulcão, a temperatura de certa forma se iguala e o balão começa a perder altura.

Para Pedro, o fato de o balão perder altura induz a ideia de que a temperatura está se igualando, sem a necessidade de um termômetro. Ao serem questionados, os estudantes concordam que a visão empírica é válida em alguns contextos.

Zona Racionalista

– Extrato 6

CARLOS: Cavaleiros do Zodíaco... porque, quando ele tá explicando lá, ele fala que... é sobre a movimentação dos átomos... que qualquer matéria... ela contém átomos... só que estão muito paradas (sic). Então ocorre o zero absoluto.

Os alunos afirmaram que concordam a visão racional do conceito de calor.

DISCUSSÃO GERAL E TOMADA DE CONSCIÊNCIA

Realizamos uma discussão geral sobre as visões apresentadas em cada vídeo, explicitando as zonas que identificamos previamente, no planejamento. Para sabermos se os alunos tiveram a mesma percepção das visões das zonas que tivemos, perguntamos, obtendo os resultados do quadro 1:

Quadro 1.
Quantitativo de alunos que concordaram as visões

VÍDEO	ZONA (Identificada no Planejamento)	Quantidade de Alunos que Concordam com a Nossa Percepção (Total de 21 alunos)
Cavaleiros do Zodíaco e Futurama	Realista	7
Futurama	Animista	10
Smallville	Substancialista	1
Pica-Pau	Empírica	13
Cavaleiros do Zodíaco e Avatar	Racionalista	11

O número total de alunos não confere com o somatório dos dados da tabela, pois alguns alunos levantaram a mão mais de uma vez, demonstrando que identificaram as zonas em mais de um vídeo, como propõe a noção do perfil conceitual: em um mesmo indivíduo as zonas podem coexistir.

A discussão geral também nos mostrou que os alunos concordam que cada visão inserida nas zonas pode ter utilidade em alguns contextos, não podendo ser consideradas como erradas. Isso pode nos dar indícios de uma tomada de consciência de zonas do perfil conceitual de calor.

CONCLUSÃO

A análise dos dados mostra que a sequência proporcionou uma construção efetiva de conhecimento relativo ao conceito de calor. No discurso dos alunos, com irregularidades, percebemos que noções científicas foram construídas e confrontadas com demais visões.

Acerca da tomada de consciência, os alunos utilizam em outros contextos visões relativas ao calor que diferem da visão científica. Notamos que eles não consideram a visão científica como a única aceita, e que as demais concepções podem ser verdadeiras, se usadas em contextos apropriados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amaral, E.M.R.; Mortimer, E.F. (2001). Uma proposta de perfil conceitual para o conceito de calor. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 1(3), pp. 1-16.
- Firme, R.N.; Amaral, E.M.R.; Barbosa, R.M. (2008). Análise de uma Sequência Didática Sobre Pilhas e Baterias. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (Anais).
- Meirieu, P. (1998). *Aprender... sim, mas como?* Porto Alegre: Artmed.
- Mortimer, E.F. (1996). Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? *Investigações em Ensino de Ciências*, 1(1), pp. 20-39.
- Mortimer, E.F. (2000). *Linguagem e Formação de Conceitos no Ensino de Ciências*. Belo Horizonte: Editora UFMG.