

Mapas mentais em temáticas da astronomia: percepções e implicações para o ensino.

RESUMO

Neste trabalho investigou-se como o conhecimento sobre Astronomia se estabelece dentro da sociedade, supondo que diferentes grupos sociais apresentariam diferentes representações de conhecimentos relacionados com o tema. Nesse sentido, foi conduzido um mapeamento de possíveis Representações Sociais em um grupo de estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola rural, utilizando-se a técnica dos mapas mentais. Adicionalmente foi desenvolvida e aplicada uma sequência de aulas que se apropriou de pressupostos da teoria da Aprendizagem Significativa. Verificou-se que apesar de pertencerem a um grupo social relativamente bem delimitado, os estudantes apresentam poucas regularidades no que diz respeito às relações que estabelecem entre conceitos. Percebeu-se que a identificação destas Representações Sociais é difícil, no entanto constitui uma temática promissora na pesquisa em ensino de Ciências pela sua relação direta com obstáculos representacionais que possam prejudicar a aprendizagem científica de conceitos e pela escassez de trabalhos na área.

PALAVRAS-CHAVE: Mapas mentais. Representações sociais. Astronomia.

Camila Riegel Debom

camila.debom@bento.ifrs.edu.br
[0000-0002-2081-5819](https://orcid.org/0000-0002-2081-5819)

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul –
câmpus Bento Gonçalves.

Marco Antonio Moreira

moreira@if.ufrgs.br
[0000-0003-2989-619X](https://orcid.org/0000-0003-2989-619X)

Universidade Federal do Rio Grande do Sul,
Rio Grande do Sul.

INTRODUÇÃO

É visível que a sociedade em que vivemos tem sido fortemente influenciada pelos avanços tecnológicos e sofrido mudanças consideráveis nas últimas décadas, por várias razões, mas especialmente em decorrência da difusão de produtos do desenvolvimento científico. Os membros da sociedade podem facilmente perceber as alterações que nela se deram, observando – por exemplo – as mudanças de hábitos alimentares em decorrência de novos conhecimentos acerca das substâncias que compunham diversos produtos alimentícios ou, ainda, observando o desaparecimento e o surgimento de certos profissionais devido aos novos equipamentos que os substituíram ou exigiram sua existência.

O perfil dos estudantes inseridos no contexto social atual também em muito difere daquele que se observaria há pouco mais de uma década atrás. O próprio modelo de escola passou por diversas mudanças em razão do momento tecnológico que o planeta presencia.

No entanto, os avanços tecnológicos atuais beneficiam ainda de forma bastante desigual a totalidade das pessoas, levando-nos à clara conclusão de que a sociedade em que vivemos é extremamente dinâmica, porém muito diversificada socialmente, culturalmente, economicamente, assim como em termos de apropriação do conhecimento humano. O pensar e o fazer científico se dão na sociedade e, devido à intrínseca diversidade desta, o fazem nos mais variados níveis. Um âmbito particular da ciência é a Astronomia, que vem sendo discutida pela sociedade, igualmente em inúmeros níveis, desde a Grécia antiga. Mesmo a Astrologia – pseudociência relacionada à Astronomia – é concebida pela sociedade a partir de indivíduos para um coletivo.

A partir dessa reflexão inicial, não é difícil perceber como a estruturação do conhecimento individual é passível de influência a partir do meio no qual o sujeito está inserido. A teoria das representações sociais (MOSCOVICI, 1981) é um estudo acerca dos pensamentos construídos em sociedade, sendo as representações sociais um grupo de ideias, construídas coletivamente e empenhadas pelos indivíduos ante uma situação ou um acontecimento. No tocante a este ponto, relatamos uma investigação visando identificação e análise de possíveis representações sociais em Astronomia e qual a influência que tais representações podem impor ao ensino de Astronomia na Educação Básica. Para tanto, este trabalho traz nas seções seguintes a apresentação do desenvolvimento parcial de um projeto em que é conduzida uma investigação de representações da Astronomia, cuja pesquisa visa – de forma resumida – a identificação de representações sociais a partir de uma análise de mapas mentais desenvolvidos por estudantes da educação básica, antes e após uma sequência de aulas de Astronomia, a fim de detectar noções incompatíveis com os conhecimentos cientificamente aceitos que possam constituir obstáculos ao aprendizado, bem como perceber que tais representações possam apresentar alterações devido à ação intervencionista.

Representações Sociais

A Teoria das Representações Sociais, proposta por Serge Moscovici (1981), antes de tudo, retrata uma questão antropológica, pois expõe reflexos da organização humana em grupos, mais ou menos distribuídos de acordo com afinidades em um

dado contexto e que compartilham internamente representações sobre a realidade – algo que acredita-se poder verificar no grupo social estudado. Aliás, antes de explanar sobre a teoria das representações sociais, cabe uma reflexão sobre o substantivo representação: representar é apresentar novamente alguma coisa, na ausência desta coisa.

Em sua obra inicial (ibid.), Moscovici considera a possibilidade de se construir socialmente um conhecimento válido, permeado pelo senso comum, e explora a possibilidade de se estudar e apreender o conhecimento em uma dimensão psicossociológica. Segundo o autor, não há nada real que não seja construído por sujeitos e, desta forma, as representações sociais seriam um conhecimento irrompido da cultura.

De acordo com a teoria das representações sociais de Moscovici (apud ARRUDA, 2002) há duas maneiras diferentes de conhecer e de comunicar – a consensual e a científica. Tais maneiras constituem dois universos distintos: o universo consensual – cristalizado na conversação informal e na vida cotidiana – e o universo reificado que se constitui no espaço científico. As duas maneiras, no entanto, são indispensáveis à existência humana (ibid.) por seus propósitos igualmente distintos. Contudo, as representações sociais não são as mesmas para todos os membros da sociedade, pois dependem do conhecimento de senso comum e do contexto sociocultural em que os indivíduos se encontram inseridos (OLIVEIRA, 2004), mas em todos os casos são recursos pelos quais as pessoas – de qualquer grupo social – conhecem e comunicam. Quando referimo-nos ao conhecimento envolvido nas aulas da educação formal, estamos lidando com uma transposição didática de conhecimentos do universo reificado. Por outro lado, os estudantes – ainda que expostos ao que é apresentado na sala de aula – estão também expostos a outras formas de conhecer.

Adicionalmente, cabe frisar, que as representações sociais não se limitam a produtos socioculturais como pode parecer. Elas os são, mas ao mesmo tempo são também processos que, aliás, transformam-se intervindo na vida social ao interpretar e constituir a realidade simultaneamente, conforme aponta Ibañez (apud SOUSA e MOREIRA, 2004). Assim, quando os indivíduos se deparam com menções a conceitos científicos que lhes são inicialmente desconhecidos (nos meios de comunicação, por exemplo) a construção de uma representação social lhes permite estabelecer relações com o referido conceito socialmente.

Um exemplo de representação social pode ser dado quanto à noção de Ciência que apresentam estudantes da educação básica. Visto que Ciência e tecnologia são temáticas amplamente exploradas pelos meios de comunicação, há uma pressão relativa para que as pessoas construam modelos, representações para estes termos. Tais representações são representações sociais e, conforme uma investigação realizada com alunos dos anos finais do ensino fundamental de algumas escolas da cidade de Manaus (SIMÕES e SIMÕES, 2009), há uma representação social de cientista construída por estes indivíduos, segundo a qual este é o sujeito responsável por descobertas e invenções. O produto de tais descobertas estaria fortemente vinculado às atividades de pesquisas voltadas ao desenvolvimento de remédios capazes de curar uma variedade de doenças que acometem as pessoas e que geram impactos sociais (ibid. p. 9).

Para Moscovici (apud SOUSA e MOREIRA, 2004), há dois processos principais para a formação das representações: a objetivação e a ancoragem. A objetivação

constitui a materialização de um objeto abstrato, a transfiguração para o concreto, mais direcionada à externalização. Já a ancoragem, por sua vez, se refere à classificação e à nomeação, correspondendo à inserção das novas informações aos conceitos e imagens já formados para torná-los familiares, muitas vezes reajustando-se informações para enquadrá-las em uma categoria já existente, posto que o desconhecido e o não classificado são estranhos e ameaçadores. A ancoragem permite, portanto, a interpretação de objetos. Ambos os processos de formação das representações cumprem o papel de transformar algo novo em familiar (ibid.) que é também uma função da representação em si.

Cabe incluir nesta seção a proposição de que as representações sociais podem ser construídas quando há uma influência da mídia, ao abordar assuntos desconhecidos. Essa influência não deixa de ser uma pressão para que os indivíduos afetados pela mídia familiarizem-se com os conceitos tratados. Nesse sentido, um trabalho em representações sociais da Astronomia parece ser coerente com a assertiva de Langui (2011), segundo quem um dos principais problemas persistentes com relação à Educação em Astronomia no Brasil é a espetacularização excessiva da mídia e sensacionalismos sobre fenômenos astronômicos. A esse respeito, no grupo social estudado, verificou-se que os estudantes assistem televisão – em média – 7,5 horas por dia, porém não relatam predileção por programas de divulgação científica.

Subjacente à teoria das representações sociais, está a teoria do núcleo central de Jean Claude Abric (apud SOUSA e MOREIRA, 2004) que procura definir a organização de uma representação em torno de um ou de alguns elementos responsáveis por dar-lhe seu significado. Tais elementos constituem o núcleo central da representação e dão título à proposição de Abric. A compreensão do conceito de núcleo central vem quando se percebe que a sua ausência implica na desintegração da representação ou em uma nova significação – totalmente distinta – para esta. A implicação da teoria do núcleo central para a apropriação de conceitos de representações do universo reificado está no fato de que uma representação só se transforma de fato quando o núcleo central é transformado (ibid.). Ainda de acordo com a teoria do núcleo central, existem – em uma representação social – os chamados elementos periféricos, que de forma subordinada estão relacionados diretamente com o núcleo central. Tais elementos, menos estáveis que o núcleo central, são responsáveis pelo caráter pessoal que as representações sociais podem apresentar, sem infração à significação central (ibid.)

Do ponto de vista metodológico, um estudo de representações sociais precisa explicitar elementos de sentido isolados ou combinados em construtos representacionais, em condições sociais específicas vividas por indivíduos ou grupos, conforme aponta Souza Filho (1993 apud COSTA e ALMEIDA, 1999), algo que se entende poder ser obtido através da pluralidade metodológica, por exemplo, envolvendo testes de associações de palavras, mapas mentais, análise de mídia entre outras tantas possibilidades.

Mapas mentais

Uma poderosa técnica gráfica que consiste em um modo universal de liberar o potencial do cérebro é o mapeamento mental (BUZAN e BUZAN, 1993), uma

expressão natural do “pensamento radiante”. Pensamento radiante é o nome dado aos processos associativos de pensamento que vêm de, ou conectam-se com, um ponto central. Cada bit de informação que é recebido pelo cérebro humano pode ser representado por uma esfera central da qual são irradiadas incontáveis associações.

Uma vez que o funcionamento do cérebro humano não assume uma dinâmica linear, a maneira tradicional de organizar os pensamentos e sintetizar os pensamentos de terceiros (anotações) não é conveniente para o resgate de informações, entre outras coisas porque não faz dos termos chave protagonistas. Nesse aspecto, os mapas mentais podem constituir uma expressão muito mais fidedigna dos pensamentos individuais.

A técnica dos mapas mentais apresenta 4 características principais:

o assunto de interesse é cristalizado em uma imagem central;

os temas principais do assunto “irradiam” da imagem central como ramificações as ramificações têm imagem ou palavra-chave ligada a uma linha de associação, de modo que tópicos menos importantes também são representados como ramificações, anexados às ramificações de alto nível;

as ramificações formam uma estrutura nodal conectada.

Os mapas mentais vêm sendo amplamente empregados em inúmeras áreas nas quais o melhoramento do aprendizado e a clareza dos pensamentos ajudem a incrementar a performance pessoal (BUZAN e BUZAN, 1993). No entanto, a revisão da literatura empenhada nesta investigação revelou a inexistência de trabalhos em Ensino de Astronomia que se utilizassem da referida técnica no ensino de Ciências, particularmente de Astronomia, embora já tenha sido apontado o uso de mapas mentais na identificação de representações sociais em temas relacionados à Física nos trabalhos de Machado (2007) e Griebeler (2012).

Considerando a exposição da revisão teórica nos parágrafos acima, percebe-se que quando se pensa o Ensino de Astronomia sob a óptica da Aprendizagem Significativa, as Representações Sociais – se existirem - podem implicar obstáculos à aprendizagem de conceitos científicos e, por sua vez, a elaboração de Mapas Mentais, haja vista suas características intrínsecas, pode ser uma técnica capaz de revelar indícios de Representações Sociais. É, portanto, de acordo com essa linha de pensamento que os aportes teóricos supracitados foram envolvidos na determinação de possíveis Representações Sociais dos estudantes de um grupo social bem delimitado e no estudo sobre como tais possíveis Representações Sociais afetariam a aprendizagem dos conceitos de Astronomia em uma abordagem formal.

Metodologia

A investigação se desenvolveu em uma turma de 6º ano do ensino fundamental de uma escola rural no município de Guaíba – região metropolitana do Rio Grande do Sul. A turma, composta por 20 alunos com idades entre 11 e 12 anos, elaborou mapas mentais para alguns termos geradores selecionados a fim de identificar possíveis indícios de representações sociais incompatíveis com os conhecimentos

cientificamente aceitos na área da Astronomia. Os mapas foram confeccionados individualmente, cada termo gerador em uma ocasião diferente, sob a instrução de relacionar palavras ao termo gerador e de acordo com suas convicções, sem influenciar os colegas ou permitir-se ser influenciado. Os termos geradores escolhidos foram CÉU, PLANETA, ESTRELA, UNIVERSO e BURACO NEGRO. A escolha dos 4 primeiros termos se deu por acreditarmos que são conceitos centrais da Astronomia, em torno dos quais subjazem noções importantes. Já o último termo da lista, nela figura por pensar-se que poderia abrigar representações sociais, uma vez que buracos negros são frequentemente mencionados na mídia, mas a compreensão plena do conceito dificilmente acompanha as explicações superficiais e relativamente sensacionalistas que são apresentadas nos meios de comunicação, situação na qual os cidadãos se veem sob pressão de representar o conceito a fim de traduzi-lo para algo familiar através da construção das Representações Sociais.

Como o número de estudantes era relativamente pequeno, a análise consistiu de uma avaliação individual de cada um dos mapas elaborados. A análise individual foi feita através da contagem e categorização de termos presentes a fim de se estabelecer regularidades entre o que estava sendo expresso pelos estudantes envolvidos na pesquisa, pois conforme aponta Wagner (1994, apud COSTA e ALMEIDA, 1999), é a detecção de elementos comuns que permitirá o estudo das características distributivas das representações sociais.

De acordo com o que foi percebido na análise dos mapas mentais construídos inicialmente, elaborou-se uma estratégia didática, de modo que a turma do 6º ano participou de uma sequência de 4 aulas de Astronomia, com duração de 2 horas-aula cada. Os conteúdos abordados foram os seguintes:

Aula 1: Visão geral do universo – a nossa casa.

Aula 2: As galáxias e as estrelas

Aula 3: Os planetas do Sistema Solar

Aula 4: Os corpos menores do Sistema Solar

Nestas aulas, houve o intento de proporcionar uma visão geral do Cosmos, do Sol como uma estrela ordinária e a percepção do Sistema Solar como integrante da Via-Láctea – noções notadamente faltantes nos mapas mentais analisados. Além disso, nestas aulas, foram abordados diferentes tipos de objetos astronômicos observáveis no céu noturno, a fim de construir coletivamente uma perspectiva da Astronomia como Ciência ampla e rica que é. As aulas foram desenvolvidas de acordo com pressupostos da teoria da Aprendizagem Significativa (Ausubel, 1968, 2000.) contando com o uso de organizadores prévios para cada aula e procurando considerar aspectos da estrutura cognitiva dos estudantes, previamente externalizados através dos mapas mentais.

Durante esta sequência de aulas, algumas atividades realizadas pelos alunos constituíram objetos de pesquisa que propiciariam elementos sugerindo a existência de obstáculos representacionais à aprendizagem de algumas temáticas da Astronomia

Ao fim da sequência de aulas, os alunos confeccionaram novos mapas mentais para os mesmos termos geradores e a análise de tais mapas transcorreu da mesma forma que para os mapas mentais construídos antes da sequência didática.

Resultados

Da contagem e categorização dos termos presentes nos mapas mentais prévios à sequência de aulas foi elaborada a tabela 1 que exprime as percepções obtidas durante o contato com tais dados, os quais foram digitalizados e constituem uma base de dados organizada em pastas divididas por tema gerador e, adicionalmente, por aluno.

Tabela 1 – constatações acerca dos mapas mentais elaborados pelos estudantes, classificadas por termo gerador.

TERMO GERADOR	CÉU	<ul style="list-style-type: none"> identificou-se a presença de elementos como pássaros, aviões e também termos relacionados a fenômenos atmosféricos como a chuva e os raios; embora não seja uma regularidade, alguns alunos incluíram os termos “disco voador”, “Jesus”, “anjos”, “Deus” e também pessoas que já morreram; em dois dos mapas não consta o termo estrela que é um dos mais regulares entre os termos astronômicos relativos à palavra CÉU; de modo geral, os mapas incluem termos “Lua” e “Sol”.
	ESTRELA	<ul style="list-style-type: none"> quatro estudantes não incluíram Sol em seu mapa; a maioria associou estrela com os termos “luz” e “noite”; alguns alunos relacionaram ao termo estrela, palavras como “amizade” e “alegria”; acreditamos que não seja extrapolação concluir que os alunos apresentam uma perspectiva de que o Sol não se trata de uma estrela como as demais, afinal há um consenso no que diz respeito à relação entre estrela e noite.
	PLANETA	<ul style="list-style-type: none"> verifica-se uma interessante relação entre o termo gerador e alguma forma de vida já que em oito dos mapas mentais analisados figuram palavras como “animais”, “seres vivos”, “vida”; há menção aos planetas do Sistema Solar e em três mapas mentais constavam termos como “cidades” ou “casas”, sugerindo que há uma percepção do conceito de planeta indissociável da existência humana.
	UNIVERSO	<ul style="list-style-type: none"> forte presença de termos astronômicos como “galáxias”, “planetas”, mas também de outras bastante relacionadas à astronáutica, como “ônibus espacial”, “viagem”, “astronauta”
	BURACO NEGRO	<ul style="list-style-type: none"> associações muito diversas: “escuro”, “fundo”, “fossa”, “minhoca”; palavras ligadas a sensações como “medo”, “triste”, “assustado”; morte também figurou nos mapas mentais elaborados.

Em conformidade com as informações obtidas nos mapas mentais e organizadas na tabela 1, a figura 1, traz a título de exemplo um mapa para o termo gerador “planeta” que bem ilustra essa percepção por parte dos estudantes de que o conceito é inseparável da experiência cotidiana, relação expressa na maior parte dos mapas elaborados. Conforme será discutido nas conclusões, não entendemos esta percepção dos estudantes como algo errado e que possa constituir um obstáculo ao aprendizado do conceito científico de planeta, mas apenas como uma limitação do conhecimento com o qual haviam tido contato até então.

Figura 1 – Transcrição de um mapa mental para o termo gerador "planeta", ilustrando principalmente relações entre o conceito e a experiência cotidiana e demonstrando a dissociação com uma concepção mais ampla do conceito, restringindo a noção de planeta à Terra.



Posteriormente à elaboração dos mapas mentais supracitados, durante a sequência de aulas, nas atividades que foram realizadas em tais aulas, muitas ideias errôneas foram expressas por parte dos estudantes. Entre tais ideias, incompatíveis com as noções cientificamente aceitas, destaca-se a percepção incorreta das escalas de tamanho e distância envolvidas no Sistema Solar, apesar de ter sido conduzida uma atividade de representação do Sistema Solar em escala de tamanho e de distância. E não é só com relação ao Sistema Solar que os alunos apresentam dificuldades de percepção, também no que diz respeito à posição do Sistema Solar na Via-Láctea. Alguns alunos, quando solicitados a desenhar a galáxia e localizar o Sol, colocaram-no à parte, como é possível verificar na figura 2, atividade realizada por um dos estudantes participantes da investigação.

Figura 2 – Desenho da galáxia, incluído o Sol. Conforme se verifica, foi compreendida a estrutura da Via-Láctea como uma galáxia espiral, com braços espirais e também o Sol como uma esfera de gás quente. No entanto, o Sol é localizado externamente à Via-Láctea.



A análise dos mapas mentais construídos após a sequência de aulas, porém, revela que houve um enriquecimento geral do número de palavras relacionadas especificamente à Astronomia incluídas nos mapas. Além disso, os próprios mapas, como instrumentos, se tornaram mais complexos, admitindo ligações secundárias, algo que não figurou nos mapas que antecederam à sequência de aulas. No entanto, notamos algumas incompatibilidades com os conteúdos estudados ainda presentes nos mapas, quais sejam:

Embora tenham sido incluídos objetos astronômicos tais como constelações e nomes de corpos celestes nos mapas mentais para o termo gerador CÉU, há uma persistência da relação entre céu e objetos voadores e fenômenos atmosféricos, o que não é um indicativo de que haja uma visão distorcida do conceito astronômico de céu. No entanto, ele parece indissociável da ideia cotidiana que se faz do céu e que nos é impelida através dos mais diversos meios, por exemplo, quando se assiste a previsão meteorológica e esta informa algo como “o céu estará cheio de nuvens amanhã”.

Planeta e alguma forma de vida parecem continuar muito associados de acordo com os mapas mentais posteriores. Porém, nestes mapas passam a figurar os nomes de planetas do Sistema Solar, passa a haver alguma relação com estrela. Assim como no caso do mapa para a palavra céu, não consideramos que esta conexão entre planeta e vida reflita uma visão errada do conceito astronômico, parece mais que o conceito não se desvencilha da vivência do dia-a-dia. A figura 3 corresponde à justaposição dos mapas mentais para o termo gerador PLANETA elaborados antes e após a sequência de aulas por um dos estudantes.

Figura 3 - Mapas mentais para o termo gerador PLANETA elaborados antes (acima) e após as aulas de Astronomia, pelo mesmo estudante. Verifica-se o refinamento do conceito de planeta. No mapa do topo se observa a ligação direta entre planeta e seres vivos, já no mais abaixo especifica-se que em um só existe vida.



Há uma modesta associação entre estrela e noite, demonstrando uma visão do Sol como algo diferenciado das estrelas do céu noturno. Esta constatação nos conduz à conclusão de que a noção prévia, da vivência cotidiana dos estudantes, persistiu, claramente por ser uma crença arraigada e coerente com a visão de quem está na Terra, relativamente próximo do Sol e o vê muito maior e mais brilhante do que as estrelas do céu noturno. Caberia uma investigação complementar para detectar se os alunos têm a visão de que estrelas mais brilhantes são maiores ou mesmo se consideram que o Sol e a Lua têm dimensões comparáveis (já que seu tamanho angular coincide). Contudo a ligação constatada entre estrela e noite é compatível com a conexão entre o conceito de planeta e alguma forma de vida, consistindo de uma representação do lugar do ser humano no Universo como privilegiado, ou ao menos distinto.

Verifica-se uma conexão entre a expressão buraco negro e análogos de buraco, tais como fossa, caverna, túnel, bolso, etc. Também se observa uma associação entre buraco negro e coisas de cor escura como barro, chocolate, carvão e até mesmo fezes. Persiste, porém mais moderadamente, a presença de itens que remetem a sentimentos/sensações, como cheiro ruim ou perigo. Consideramos que a representação expressa nos mapas não é uma representação do conceito de buraco negro, mas das palavras que compõem a expressão em separado. A figura 4 corresponde a um mapa típico, em que figuram os termos supracitados.

Figura 4 - Mapa mental elaborado para o termo gerador "buraco negro" após a sequência de aulas de Astronomia, revelando ainda a relação com análogos de buraco e coisas de coloração escura.



Considerações Finais

Os mapas mentais desenvolvidos pelos estudantes nos permitem averiguar facilmente algumas noções diferentes do cientificamente aceito. No entanto, não consideramos adequado classificar tais noções errôneas como Representações Sociais. Primeiramente, porque a dinâmica da comunidade (rural) sugere que o convívio social dos estudantes se resume à sua casa, com os pais e irmãos e à escola, com os colegas e professores – conforme pode-se verificar através da aplicação de um questionário que levantou informações pessoais. Levando isso em conta, testes de evocação de palavras foram respondidos pelos pais e não forneceram indicativos de que as representações expressas nos mapas mentais dos estudantes tenham raiz no seio familiar, aliás os testes indicaram predominância de termos astronômicos. Além disso, os estudantes revelaram que

dispensam uma parcela significativa do seu tempo à frente da televisão. No entanto, os programas televisivos que relataram assistir não são relacionados a temas científicos ou pseudocientíficos tais que induzissem à cristalização de Representações Sociais dos temas estudados. Assim, o que é expresso nos mapas não parece ser digno do rótulo de produto psicossocial tal como é uma representação social no sentido expresso por Moscovici, por não atender as condições de emergência para uma Representação Social. Tampouco o que se observa nos mapas caracterizaria concepções alternativas no sentido destas apontado no modelo de Posner et al. (1982), primeiramente porque as concepções alternativas em Astronomia já foram exaustivamente estudadas (e.g. NUSSBAUM e NOVAK, 1976 e JONES et al., 1987) e o que observamos nos mapas estaria em consonância praticamente apenas no que se refere à ideia de senso comum de que a Terra é maior que o Sol. Além disso, pelo fato de a temática das concepções alternativas ser relativamente antiga no âmbito do Ensino de Ciências muito se relacionou a existência de concepções alternativas aos erros conceituais presentes nos livros didáticos. No entanto, no caso particular estudado, os indivíduos são crianças cujo contato com livros didáticos é posterior às regulamentações e revisões das bibliografias adotadas nas escolas pelas entidades competentes. Adicionalmente, acreditamos que as noções errôneas identificadas não podem ser classificadas como altamente estáveis e resistentes a mudanças, tal como são as concepções alternativas, visto que a interação docente no sentido de aportar ideias cientificamente corretas aos estudantes durou apenas 8 horas-aula. Desta forma, as noções errôneas que foram apresentadas, são vistas principalmente como um produto da formação científica pobre e preferimos não adotar nenhum termo tal como ideias de senso comum ou concepções espontâneas haja vista a falta de delimitação para tais termos e a frequente confusão entre estes e as concepções alternativas.

Finalmente, discutimos a persistência das visões incompatíveis com os conceitos científicos, salientando que este fato nos conduz a alguns questionamentos relevantes dentro dos aspectos metodológicos da investigação, principalmente que as aulas podem não ter atingido seus objetivos por alguma falha da abordagem. Em particular citaríamos aqui a adequação da linguagem científica à idade dos alunos conforme a professora que desenvolveu a ação intervencionista relata em seu diário de campo:

Discutimos a origem do brilho das estrelas e foi neste ponto minha maior dificuldade de linguagem. Eu não sabia como explicar a fusão termonuclear a indivíduos que sequer sabem o que é um átomo. No ensaio mental para a aula, tinha imaginado falar que a conversão de um elemento químico em outro era capaz de liberar energia. No entanto, a noção de elemento químico não era tão óbvia quanto eu imaginava. Penso que conseguiria levar até eles estes conceitos e explorar corretamente a fonte de energia das estrelas se este fosse um tópico único no trimestre. De qualquer forma, não fiquei frustrada com a dificuldade de linguagem que encontrei, afinal alguns alunos saíram dali visivelmente interessados em saber mais sobre o assunto.

Salienta-se como conclusão deste trabalho que a identificação de Representações Sociais de conceitos científicos não é uma tarefa simples, é algo que envolve estudar intrinsecamente os pensamentos individuais e igualmente o contexto em que os sujeitos estão inseridos. Ambas tarefas são complexas e, pela escassez de trabalhos direcionadores, consideramos que a presente pesquisa pertence a um

campo de estudos potencialmente rico e de considerável importância para a área do Ensino de Ciências.

Outro aspecto da experiência relatada que pode ser uma contribuição para outros estudos é o uso dos mapas mentais para ter informações sobre o conhecimento prévio dos alunos em uma certa área do conhecimento. Na perspectiva de Ausubel o conhecimento prévio é, isoladamente, a variável que mais influencia a aprendizagem. Portanto, para ensinar determinado assunto é preciso averiguar o conhecimento prévio dos alunos e mapas mentais podem ajudar nessa tarefa.

Mind maps on Astronomy themes: perceptions and implications to teaching

ABSTRACT

This work approaches an investigation about how the knowledge about Astronomy is established within the society, supposing that social groups would have distinct representations of the subject. In this sense, it was conducted a mapping regarding possible Social Representations of a 6th grade student group in a countryside school, using the mind maps technique. Additionally, we developed and applied a sequence of classes which appropriated the meaningful learning assumptions. It was verified that although the students were inserted in a relatively well delimited social group they present few regularities in what concerns the relationship they establish among concepts. It was noticed that to identify a social representation is a difficult task, however consists in a promising theme on the science teaching research area, especially because of its direct connection with representational obstacles which can hinder the scientific learning of concepts and by the scarcity of works in the area.

KEYWORDS: Efficiency measured. Wind influence. Low cost solar water heater. Closed-loop solar heaters.

NOTAS

1 Foi utilizado como base o exercício "The Thousand-Yard Model or, The Earth as a Peppercorn", de ©Guy Ottewell (<http://www.noao.edu/education/peppercorn/pcmain.html>).

REFERÊNCIAS

ARRUDA, A. **Teoria das representações sociais e teorias de gênero**. Cadernos de Pesquisa (Fundação Carlos Chagas), Campinas: v. 117, pp. 127-147, nov. 2002.

AUSUBEL, D. **Educational psychology: a cognitive view**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.

AUSUBEL, D. **The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000.

BUZAN, T; BUZAN, B. **The Mind Map Book**. London: BBC Books, 320 p., 1993.

COSTA, W. A.; [ALMEIDA, A. M. O.](#) . **Teoria das Representações Sociais: uma abordagem alternativa para se compreender o comportamento dos indivíduos e grupos sociais**. Revista de Educação Pública, Cuiabá, v. 8, n. 13, p. 250-280, jan./jun. 1999.

GRIEBELER, A. **Inserção de Tópicos de Física Quântica no Ensino Médio através de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa**. 135 f.. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

[JONES, B.](#); [LYNCH, P.](#); [REESINK, C.](#) Children's conceptions of the earth, sun and moon. **International Journal of Science Education**, v. 9, n. 1, p. 43-53, jan. 1987.

LANGUI, R. Educação em Astronomia: Da revisão bibliográfica sobre concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 28, n. 2, pp. 373-399, ago. 2011.

MOSCOVICI, S. On social representations. In FORGAS, J.P. (ed). **Social cognition: perspectives on everyday understanding**. London: Academic Press, pp. 181-209, 1981.

MACHADO, P.B. **Espaço, mapas mentais, representações sociais e a prática docente na educação do campo**. 1ª. ed. Salvador: Eduneb, 97 p., 2007.

NUSSBAUM, J; [NOVAK, J. D.](#) An assessment of children's concepts of the earth utilizing structured interviews. **Science Education**, vol. 60, n. 4, pp.535-550, out./dez. 1976.

OLIVEIRA, M. S. B. S. Representações sociais e sociedade: a contribuição de Serge Moscovici. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo: v. 19, n. 55, pp. 180-186, jun. 2004.

POSNER, G.J.; STRIKE, K. A.; HEWSON, P.W.; GERTZOG, W.A Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. **Science Education**, v. 66, n.2, pp. 211-227, abr. 1982.

SIMÕES, C.A; SIMÕES, A.V. As representações sociais do cientista entre alunos do ensino fundamental de Manaus: indicações para o Ensino de Ciências. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2009, Florianópolis: **Anais do VII ENPEC**, 2009.

SOUSA, C. M. S. G. de ; MOREIRA, M. A. **Representações sociais**. Actas del PIDEAC, Brasil: v. 6, pp. 3-40, 2004.

Recebido: 17 jan. 2015.

Aprovado: 10 out. 2016.

DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/rbect.v9n2.1960>

Como citar: DEBOM, C. R.; MOREIRA, M. A. Mapas mentais em temáticas da astronomia: percepções e implicações para o ensino. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 9, n. 2, 2016. Disponível em: <<https://periodicos.utfrpr.edu.br/rbect/article/view/1960>>. Acesso em: xxx.

Correspondência:

Av Monteiro Lobato, 205, 84010-060 – Ponta Grossa – Paraná

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

