

## **ESTUDO SOBRE TRANSFERÊNCIA DE SIGNIFICADOS EM UMA ATIVIDADE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

**(Study about transfer of meaning in an activity of environmental education)**

**Andréia de Freitas Zompero** [andzomp@yahoo.com.br]

**Helenara R. Sampaio** [helenara.sampaio@yahoo.com.br]

**Jaqueline Amaral de Andrade** [jackeline\_amaral15@hotmail.com]

**Patricia de Oliveira Yamassato Lopes** [patynhajp@hotmail.com]

Universidade Norte do Paraná-UNOPAR

R. Tietê, 1208, Vila Nova - Londrina - PR, 86025-230

### **Resumo**

Este estudo teve como objetivo analisar a transferência de significados elaborados pelos alunos de uma atividade investigativa sobre Educação Ambiental, posteriormente para uma situação-problema, como procedimento para verificação da aprendizagem significativa. Para tal, aplicamos uma atividade investigativa que envolveu a Educação Ambiental, que é um tema transversal. Ao introduzirmos o conteúdo de Termologia para alunos do nono ano do Ensino Fundamental de uma escola pública na cidade de Londrina, foi apresentado a eles um problema inicial referente às ilhas de calor nas cidades e, após a realização da atividade investigativa, aplicou-se outra situação-problema com o intuito de verificar a transferência de significados. Concluindo-se, por meio das análises, que os alunos conseguiram transferi-los para a nova situação-problema proposta.

**Palavras-chave:** Educação Ambiental; transferência de significados; aprendizagem significativa.

### **Abstract**

This study aimed to analyze the transfer of meanings produced by students in an investigative activity to a problem situation, as a procedure for verification of meaningful learning. To this end, we applied an investigative activity involving environmental education, as a transversal theme to introduce the contents of Thermology for ninth graders of elementary school from a public school in the city of Londrina, Brazil. An initial problem related to heat islands in cities was proposed and after the completion of investigative activity there was another problem situation in order to verify the transfer of meanings. Findings suggest that students managed to transfer meanings to the new problem situation proposed.

**Keywords:** Environmental Education; transfer of meaning; meaningful learning.

### **Introdução**

As questões ambientais são alvo de intensos debates na sociedade contemporânea. Os problemas relativos ao meio ambiente acentuaram-se com a Revolução Industrial. Os agravos causados ao ambiente pela poluição atmosférica, bem como os poluentes lançados nos rios e no solo provocam o desequilíbrio de diversos ecossistemas. Soma-se a isso a retirada indiscriminada de árvores das matas, como também a morte de animais, pondo em risco a vida de diversas espécies e a produção excessiva de lixo nas cidades com produtos não biodegradáveis, que dificultam a ação dos decompositores.

Os problemas ambientais gerados pela vida nas grandes cidades têm sido na atualidade motivo de preocupação das prefeituras. As cidades, em geral, não têm crescimento de maneira planejada, causando, assim, diversos transtornos aos moradores. Dentre outros problemas ambientais gerados nas cidades, sabemos que nos espaços urbanos há produção das ilhas de calor

que promovem aumento da temperatura. Essas ilhas de calor são causadas, por exemplo, pelo grande quantidade de prédios, asfaltos e concretos.

A Educação Ambiental é uma área da educação e se preocupa em conscientizar os educandos sobre a dinâmica que envolve o meio ambiente, além das questões que causam seu desequilíbrio, produzindo agravos à natureza, visando à reflexão e à mudança de postura com vistas a uma sociedade sustentável. Assim, a problemática ambiental exige mudanças de comportamentos, discussão e construção de diferentes formas de pensar e agir na relação com a natureza. Para isso, é fundamental uma reflexão mais abrangente sobre o processo de aprendizagem, para que esta se torne significativa aos alunos e para que os objetivos propostos pela Educação Ambiental sejam atendidos. Além disso, é necessário que os conhecimentos aprendidos em situações formais de ensino possibilitem aos estudantes resolverem novos problemas e consigam transferi-los para outras situações. Neste sentido, Moreira (2011) reitera a importância da transferência nas situações de ensino. O autor explicita que a avaliação da aprendizagem significativa implica avaliar a compreensão e a capacidade de transferência do conhecimento às situações não conhecidas. Porém, este mesmo autor salienta que a aprendizagem é progressiva, sendo normal que o erro ocorra.

Neste estudo, aplicamos uma atividade investigativa aos alunos do nono ano do Ensino Fundamental para que discutissem e, posteriormente, chegassem à conclusão por meio de estudos bibliográficos, sobre um problema inicial que foi apresentado aos educandos referente às ilhas de calor nas cidades. A utilização de atividades investigativas no ensino é defendida por pesquisadores como Gil-Pérez e Valdes-Castro (1996); Borges (2002); Azevedo (2006); Carvalho (2006); Sá (2009), Trópia (2009). Para eles, estas atividades devem partir de um problema, por promover o raciocínio e as habilidades dos alunos, como a percepção de evidências, compreensão de aspectos relativos à natureza da Ciência, além de possibilitar-lhes o desenvolvimento da argumentação.

O objetivo deste estudo foi analisar a transferência de significados elaborados pelos alunos a partir de uma atividade investigativa, para uma situação-problema, formulada de maneira não familiar ao aluno, conforme proposta de Ausubel (2000), como procedimento para verificação da aprendizagem significativa.

## **A Educação Ambiental como Tema Transversal**

A Educação Ambiental é parte integrante dos documentos oficiais de ensino como, por exemplo, os Parâmetros Curriculares Nacionais - Tema Transversal Educação Ambiental (1998), a Lei de abril de 1999 e as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental de junho de 2012. Esses documentos afirmam o caráter transversal para o trabalho com o tema, não o delegando a uma disciplina específica, já que é possível aproveitar determinados conteúdos disciplinares para abordar assuntos referentes ao tema. Além disso, conforme os referidos documentos, a Educação Ambiental deve ser contemplada tornando-se interdisciplinar, em todas as séries e em todas as disciplinas, bem como em todos os níveis de ensino, desde a Educação Infantil ao Ensino Superior.

Considerando os aspectos ressaltados acima, o professor, tanto de Ensino Fundamental, como Ensino Médio, podem articular os conteúdos disciplinares com a Educação Ambiental de modo a proporcionar reflexão sobre diferentes assuntos ambientais aos estudantes, sempre direcionando suas ações pedagógicas para o desenvolvimento do senso crítico em relação ao ambiente, buscando as relações entre aspectos socioambientais e cidadania, possibilitando, desta forma, práticas de uma Educação Ambiental em sala de aula.

Conforme orientações das Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental (MEC, 2012), a inserção dos conhecimentos concernentes à Educação Ambiental nos currículos pode ocorrer pela transversalidade, como conteúdo já constante no currículo ou pela combinação de transversalidade e tratamento nos componentes curriculares.

Ainda de acordo com as diretrizes citadas acima, o planejamento curricular deve estimular ações pedagógicas que permitam aos sujeitos a compreensão crítica da dimensão ética e política das questões socioambientais, situadas tanto na esfera individual, como na esfera pública; a revisão de práticas escolares fragmentadas, buscando construir outras práticas que considerem a interferência do ambiente na qualidade de vida das sociedades humanas nas diversas dimensões local, regional e planetária; o estabelecimento das relações entre as mudanças do clima e o atual modelo de produção, consumo, organização social, visando à prevenção de desastres ambientais e à proteção das comunidades.

### **Alguns pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa**

A aprendizagem significativa ocorre quando uma nova informação relaciona-se com algum aspecto relevante da estrutura de conhecimento da pessoa. Pressupõe a aquisição de significados claros e estáveis na estrutura de conhecimento do aluno. A nova informação interage com outra já existente em seu subsunçor. Conforme Moreira (2003), a aprendizagem significativa ocorre quando conceitos, proposições, modelos e fórmulas passam a significar algo para o aprendiz, quando ele é capaz de explicar situações com suas próprias palavras, quando é capaz de resolver problemas novos. A relação entre aquilo que deve ser aprendido (nova informação) e aquilo que já se sabe deve ter *substantividade*, a fim de ser considerada uma aprendizagem significativa, além de outros critérios. A substantividade possibilita uma organização cognitiva estrutural.

David Ausubel (1976) afirma que, para verificarmos se ocorreu a aprendizagem significativa, é necessário que os conhecimentos adquiridos pelos alunos, em uma determinada situação de ensino, possam ser transferidos para outras situações. Para se verificar a aprendizagem significativa, o professor deve elaborar situações de ensino e aprendizagem não familiares ao aluno. Porém, envolvendo o mesmo conteúdo de ensino (com atributos essenciais que deveriam já ser conhecidos), testando-se a substantividade da aprendizagem.

Ausubel enfatiza que a transferência de significados é dita positiva quando o aprendiz elabora nas atividades de ensino significados claros, estáveis e organizados. Mas, a produção de significados depende também das ideias âncoras, os subsunçores já existentes na estrutura cognitiva do aluno.

O autor ressalta ainda que o aluno não transfere detalhes (atributos idiossincráticos) do que aprendeu para as novas situações, mas os aspectos mais gerais do que foi aprendido, isto é, os significados sobreordenados. Nesse sentido, o aluno necessitaria, em um primeiro momento, *induzir* os atributos essenciais dos primeiros objetos de aprendizagem para ser capaz, posteriormente, de *deduzir* a relação entre os primeiros objetos e outros que viria a conhecer, ancorando-os a sua estrutura cognitiva, resultado procedimento racional *inferencial* típico da Aprendizagem Significativa.

Em outros casos, o aluno pode reconhecer que as novas ideias diferem daquelas já estabelecidas em sua estrutura cognitiva, mas é incapaz de especificar onde reside essa diferença. Não realiza o que se denomina Reconciliação Integrativa (Moreira, 1999), que significa estruturar os conteúdos aprendidos pela clara e correta consciência de suas diferenças e semelhanças em termos de significados. Assim, surgem significados ambíguos, permeados de dúvidas, confusos e alternativos. Tendem a perder sua força inicial de dissociabilidade por não serem discrimináveis.

Nestas condições, o aluno não consegue transferir de modo satisfatório os novos significados aprendidos para outras situações de ensino, não ocorrendo substantividade e os novos significados são aprendidos por memorização, como ocorre na Aprendizagem Mecânica (Ausubel, 1976).

A falta de clareza dos modos de relação entre as ideias novas e os conceitos já existentes na estrutura de conhecimento pode produzir o que Ausubel denomina como “transferência negativa”, pelo fato de o aluno não conseguir transferir os novos significados para situações similares, atribuindo significado impróprio àquilo que aprende.

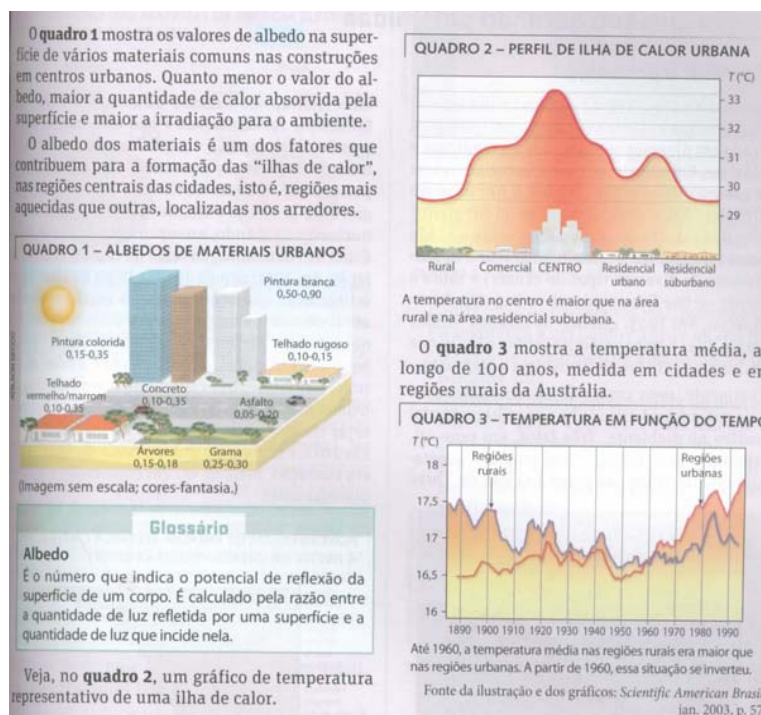
Moreira (2011) também reitera a importância da transferência nas situações de ensino. Assim, o autor argumenta que a avaliação da aprendizagem significativa implica avaliar a compreensão, a capacidade de transferência do conhecimento às situações não conhecidas. Porém, este mesmo autor salienta que a aprendizagem é progressiva, sendo normal que o erro ocorra.

## Procedimentos metodológicos

Realizamos uma atividade de investigação com uma turma de 27 alunos do nono ano do Ensino Fundamental em uma escola pública de Londrina. Dos alunos participantes do estudo, analisamos somente 22 alunos que concluíram todas as etapas a atividade investigativa. A atividade escolhida envolveu a Educação Ambiental, por ser um tema transversal, e foi aplicada para iniciarmos o conteúdo de Termologia, o qual é parte integrante do programa de conteúdos do nono ano.

A atividade investigativa foi desenvolvida com base na abordagem do *National Research Council* (2000), a qual deve contemplar: engajamento dos alunos, priorização de evidências, conexão das evidências ao conhecimento científico e comunicação dos resultados.

Os alunos foram divididos em grupos com 4 participantes cada. Iniciamos a atividade apresentando aos alunos uma figura indicativa de ilhas de calor na cidade, por meio de gráficos e albedos de diferentes materiais conforme a figura abaixo.



Fonte: Shimabukuro (2010).

Após observarem a figura, pediu-se aos alunos que discutissem sobre o seguinte problema:

*A temperatura nos centros urbanos é maior do que na zona rural. A que se deve o aumento de temperatura nas cidades?*

Após verificarem nas imagens as evidências da elevação de temperatura na área urbana, discutiram em grupo o problema e registraram suas hipóteses, os alunos foram levados ao laboratório de informática da escola para terem acesso às informações sobre diferentes valores de albedos de materiais e dos demais fatores que provocam as ilhas de calor. Neste momento, tiveram a oportunidade de conectarem as evidências que observaram na figura ao conhecimento científico, conforme proposto na abordagem investigativa do National Research Council - NRC (2000). A pesquisa no material foi orientada pela professora pesquisadora e teve como ênfase os seguintes problemas causadores das ilhas de calor: redução de áreas verdes, poluição do ar associadas ao aumento de CO<sub>2</sub> e metano na atmosfera, concentração de asfalto e concreto, elevação do albedo das superfícies. O albedo é a medida da reflexão da radiação, assim, superfícies mais claras têm maior albedo e as mais escuras, menor. Quanto maior o albedo, mais reflexão da radiação e menos calor é absorvido. A diminuição do albedo das superfícies contribui para o aumento das ilhas de calor.

Finalizando a atividade, os alunos produziram individualmente um texto com uma conclusão, relacionando ao problema apresentado e às informações que obtiveram nos textos da internet.

O material produzido pelos alunos, contendo o registro das discussões do problema e a conclusão da atividade, foi então recolhido pela professora pesquisadora, para posterior análise. Duas semanas após a atividade investigativa ter sido aplicada, os alunos resolveram individualmente uma situação-problema sobre o assunto abordado na atividade de investigação. A questão foi a seguinte: *Imagine que você seja um engenheiro de obras de uma grande cidade. Quais as medidas que você adotaria para amenizar o problema do aumento de temperatura na cidade?*

### **Análise e discussão dos dados**

Os dados obtidos na aplicação da atividade investigativa estão apresentados no quadro 1, o qual apresenta a resposta individual de cada aluno, este representado pela letra A e o respectivo número, de acordo com os participantes da atividade, as hipóteses, o texto elaborado como conclusão da atividade e a situação-problema.

#### **Quadro 1: Resultado das hipóteses e conclusão dos alunos na aplicação da atividade investigativa e da situação-problema posterior à atividade**

<b>A</b>	<b>HIPÓTESE</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>SITUAÇÃO-PROBLEMA</b>
A1	Pela grande população que propaga muito calor e os prédios impedem a circulação do vento. Porque toda tecnologia de contração do ser humano propaga calor.	Minha conclusão é que está certo o que escrevemos, pois aqui na cidade é mais quente pelos prédios etc.	Colocaria os prédios de cores mais claras e mais vivas, aumentaria a arborização.
A2	O acúmulo de pessoas dentro da cidade, todas juntas e amontoadas dentro de um determinado espaço, indústria com seus motores quentes e poluidores, motores de	Que as ilhas de calor se aglomeram onde há mais calor próprio na cidade e mais longe for da área rural.	Pintar prédio e lugares de cores claras, plantar mais árvores etc.

---

	<p>automóveis, eletrodomésticos acumulados e aglomerados, acúmulo de lixos e poluição e entre outros que também favorecem o aquecimento aglomerado local dentro da cidade.</p>	
A3	<p>Porque nos centros urbanos há poluição, acumulação de pessoas, muitos meios de transportes etc. Já na região rural é mais natural, por isso ocorre essa diferença de temperatura.</p>	<p>Os lugares altos e baixos, diferenças climáticas dependem da quantidade de albedo.</p>
		<p>Diminuiria os asfaltos, usaria mais materiais de madeira quando necessários.</p>
A4	<p>Pela grande população que propaga muito calor e os prédios impedem a circulação de vento. Porque toda tecnologia e construção do ser humano propaga calor.</p>	<p>Porque o vento não circula muito bem nos centros por causa dos prédios</p>
		<p>Eu plantaria muitas árvores, colocaria grama, teria pouco prédio, teria vários bosques, parques com bastante verde.</p>
A5	<p>Poluição, porque lá há mais automóveis, pessoas, e mais construções, menos árvores e já no campo a menos trânsito e lá há mais árvores, menos construções.</p>	<p>Tive a seguinte conclusão: que nos centros urbanos há grande concentração de imóveis e cores onde se propaga o calor.</p>
		<p>Colocar mais árvores pintar os prédios de cores claras e vivas, além de colocar um parque ecológico.</p>
A6	<p>Por causa de mais movimento de carros na cidade e da poluição. O asfalto com o pneu aquece mais. Prédios fecham o ambiente. Menos árvores na cidade.</p>	<p>Com muitos prédios e asfaltos isso aquece mais as cidades, já no campo como não tem prédio é menos calor.</p>
		<p>Vamos fazer tudo de madeira.</p>
A7	<p>Por causa do movimento dos carros na cidade e da poluição. O asfalto com a borracha dos pneus dos carros aquece mais, os prédios fecham o ambiente. Menos árvores na cidade.</p>	<p>Que com o aumento dos carros tem mais poluição e isso aquece mais, com derrubamento das árvores estamos ficando sem oxigênio.</p>
		<p>Viver que nem os índios em Ocas, não vender carros. Todo mundo andando de bicicleta, não vender as coisas em latas e plásticos.</p>
A8	<p>Poluição, mais pessoas, mais carros, há mais construções, menos árvores.</p>	<p>A zona rural é um lugar melhor para se viver.</p>
		<p>Eu faria prédios mais baixos e pintaria todas as construções de cores claras, plantaria mais árvores e bastantes paisagens.</p>
A9	<p>Nos centros urbanos tem mais fábricas, carros, e isso faz os raios do sol bater na terra e ficarem, eles se misturam e fazem o clima ficar mais quente, já nas regiões rurais tem mais árvores, o ar é mais puro e o ar fica mais natural mas também tem poluição só que é menos.</p>	<p>É que as reflexões no centro são maiores que na rural e isso faz com que fique mais quente.</p>
		<p>Eu faria menos prédios e os pintaria de cores claras, pintaria as casas de cores claras também, plantaria mais gramas, mais árvores, mais arbustos.</p>

---

- |            |  |  |  |
|------------|--|--|--|
| <p>A10</p> | <p>Porque nos centros urbanos tem mais indústrias e carros. Já nas regiões rurais têm mais árvores que deixam a região mais fresca.</p>  | <p>Eu entendi que como há mais árvores nas regiões rurais é mais frio que nos centros urbanos.</p>   | <p>Evitando a poluição das fábricas, dos rios o desmatamento, entre outros. Colocando bastantes praças com várias árvores.</p>                           |
| <p>A11</p> | <p>A temperatura dos centros urbanos pode ser causada a partir da poluição, do acúmulo de pessoas, por causa dos veículos. Na região rural tem rios, lagos, e várias árvores e isso facilita na temperatura mais baixa e na boa circulação de oxigênio.</p>  | <p>As ilhas de calor são mais altas na região central por causa da elevação do albedo.</p>   | <p>Não construir muitos prédios na cidade.</p>   |
| <p>A12</p> | <p>Pela grande população que propaga muito calor, e os prédios impedem a circulação do ar. Porque toda tecnologia e construção do ser humano propaga calor.</p>  | <p>Eu entendi que a causa dos centros urbanos obterem mais calor é porque tem uma grande quantidade de coisas que propagam calor e nas áreas rurais não tem essa grande quantidade de coisas.</p>            | <p>Iria construir mais parques ecológicos, iria plantar árvores aos redores dos prédios, e pintaria prédios, casas, comércios com cores mais claras.</p> |
| <p>A13</p> | <p>Na zona urbana é mais quente devido à poluição, ao desmatamento, os carros. Na zona rural não é tão quente, pois tem muita vegetação, também na região urbana há mais carros, fábricas, desmatamento, por isso que é mais quente. Na zona rural quase não há carros, não há fabricas e nem desmatamento, pois as pessoas são mais humildes.</p> | <p>Porque nas cidades há mais pessoas, mais iluminação, mais poluição, fábricas, prédios, carros etc. Agora nas regiões rurais há mais vegetação, há cachoeiras, rios, menos pessoas e pouca iluminação.</p> | <p>Eu colocaria mais árvores, pintaria a cidade com as cores mais claras e fazia um parque ecológico.</p>  |
| <p>A14</p> | <p>Porque nos centros urbanos tem mais indústrias e carros, já nas regiões rurais tem mais árvores que deixam a região mais fresca.</p>  | <p>Eu entendi que como nas áreas rurais tem mais árvores elas são mais frescas que o centro urbano.</p>  | <p>Faria mais prédios, pintaria com cores mais claras, plantaria muitas árvores dentro do próprio prédio.</p>  |
| <p>A15</p> | <p>Na zona urbana é mais quente devido à poluição, ao desmatamento, os carros. Na zona rural não é tão quente, pois tem muita vegetação. Esses fatos ocorrem por haver muita poluição nas fábricas, nos rios, nas ruas entre outros lugares.</p>   | <p>Porque nas cidades há mais pessoas, mais iluminação, mais poluição, fábricas, prédios, carros etc. Agora nas regiões rurais a mais vegetação cachoeiras, rios e plantações.</p>                           | <p>Não poluindo e colocando mais vegetação e pintando os prédios e as casas de cores mais claras.</p>  |
| <p>A16</p> | <p>Pela grande poluição que propaga</p>  | <p>Porque o vento não circula</p>  | <p>Pintaria os prédios de</p>  |

	calor e os prédios impedem a circulação do ar. Toda tecnologia e construção do ser humano propaga calor.	muito bem no centro por conta dos prédios.	cores claras. Aumentaria a arborização.
A17	Nos Centros urbanos a poluição é maior com fábricas aquecendo mais, com muitos carros. Nas regiões rurais com os tratores de hoje em dia modernos prejudica a Poluição e a temperatura também.	Os raios de sol tem que bater na superfície e voltar, mas dependendo das cores de prédios telhados.	Pintando Prédios de cor clara.
A18	Porque nos centros urbanos há muita poluição, muitos carros e, nas áreas rurais, já não tem tanto poluição, mas tem um pouco sim por causa dos tratores modernos.	O número de reflexão da superfície.	Os prédios de cores claras.
A19	Por causa do movimento de carros na cidade e da poluição, o asfalto com o pneu do carro aquece mais os prédios fecha os ambientes contendo o calor nas cidades, o desmatamento de árvores.	Que com o aumento da urbanização consequentemente o aumento de carros, lixo, poluição, prédios formam as ilhas de calor.	Fazer mais casas de madeira, diminuir o asfalto.
A20	Por que lá nas áreas, rurais as regiões são mais baixas e porque tem mais poeira e o ar fica seco. E na região urbana são mais planas e altas. Também devido a isso a temperatura não é tão seca e o ar fica mais resistente.	Eu entendi que as temperaturas é uma diferente da outra.	Plantaria mais árvores perto das construções faria todo o possível para o problema do aumento de calor acabar.
A21	Pelo grande população que propaga muito calor, pelos prédios que impede a circulação de vento. Porque toda tecnologia e construção do ser humano propaga calor.	O vento não circula por causa dos prédios.	Menos prédios, andar mais de bicicleta do que de carros, árvores plantadas pelas calçadas.
A22	Porque nos centros urbanos tem mais indústrias e carros, já nas regiões rurais há mais árvores que deixam a região mais fresca.	As árvores liberam a diminuição de temperatura, e é isso que falta nas grandes centros urbanos.	Criar mais áreas verdes, menos prédios, transporte público de qualidade para diminuir os carros.

As hipóteses dos alunos em relação a que se deve o aumento de temperatura nas cidades revelam seus conhecimentos prévios sobre o assunto discutido. Saber quais são os conhecimentos prévios dos estudantes referentes aos conteúdos a serem ministrados pelo professor é um aspecto bastante relevante da Teoria da Aprendizagem Significativa, pois, de acordo com Ausubel (2000), aprendemos a partir dos subsunçores, isto é, dos conhecimentos que trazemos em nossa estrutura cognitiva. Neste sentido, é possível afirmar, pelos dados apresentados, que os alunos demonstram



conhecimentos coerentes aos aceitos cientificamente quanto aos fatores que causam o aquecimento nos centros urbanos, como por exemplo, a poluição, o asfalto das ruas, a falta de arborização e a quantidade de carros circulantes. No entanto, não consideraram em suas discussões, ao formularem suas hipóteses, a imagem apresentada sobre os albedos indicando também as ilhas de calor, mesmo tendo sido orientados pela professora pesquisadora a observarem atentamente as imagens. Assim, nas hipóteses foram revelados apenas os conhecimentos prévios dos estudantes. Esse fato aponta que os alunos não conseguiram perceber as evidências relativas aos índices de albedos indicadas na imagem.

Apesar dos alunos terem lido vários textos sobre ilhas de calor na internet, os quais foram indicados pela professora pesquisadora, de modo geral, a conclusão escrita pelos estudantes foi bastante incompleta não demonstrando satisfatoriamente a elaboração de novos significados. Nas conclusões foi possível perceber que muitos como A4, A10, A15, A19, A20, A21 e A22, mantiveram seus conhecimentos prévios, assim também como na situação-problema apresentada, assim os significados elaborados durante a atividade não evoluíram. É possível notar também, pelos dados apresentados, que alguns alunos produziram significados equivocados sobre o material estudado na internet. Esse fato fica evidente nos significados que demonstraram na situação-problema, como os alunos A6, A7 e A11. Consideramos que os estudantes A1, A2, A3, A5, A8, A9, A12, A13, A14, A16, A17 e A18 produziram significados mais claros, estáveis e realizaram a transferência para a situação-problema. Pode-se dizer que esses alunos realizaram transferência positiva, de acordo com Ausubel (2000). Dos alunos citados anteriormente, pode-se notar, nos dados expostos no quadro 1, que A2, A3, A5, A9, A13, A17 e A18, produziram significados mais ricos nas conclusões e na situação-problema, em relação aos seus próprios conhecimentos prévios, levando-se em consideração a estrutura conceitual do conteúdo estudado e a estrutura cognitiva no início da instrução. Ao exporem os significados, esses estudantes citaram os albedos dos materiais como sendo um dos elementos que provocam o aumento de temperatura, conforme foi bastante enfatizado nos textos lidos por eles no desenvolvimento da atividade investigativa. Por isso, admitimos que seus conhecimentos foram enriquecidos pela aplicação da atividade investigativa.

## **Considerações finais**

Neste estudo, analisamos a transferência de significados de uma atividade investigativa sobre Educação Ambiental, para uma situação-problema. A transferência dos significados para outra circunstância que não seja familiar ao aluno é, de acordo com Ausubel (2000), uma maneira de verificar se houve ou não aprendizagem significativa. Assim, esta pesquisa aponta que os alunos, de maneira geral, conseguiram transferir os significados para a situação-problema proposta. Consideramos relevante o fato de os estudantes, ao discutirem as hipóteses para o problema inicial apresentado, não atentarem para as evidências quanto aos fatores que provocam as ilhas de calor, os quais foram indicados nas imagens que analisaram para a discussão do problema. A percepção de evidências é fundamental em uma atividade investigativa, conforme o NRC (2000), e também uma habilidade que se pretende que o aluno desenvolva nas aulas de Ciências, para que possa compreender a natureza do conhecimento científico. Por isso, é preciso que os estudantes sejam estimulados nas aulas de Ciências a perceberem evidências, o que pode ser obtido propondo-lhes atividades investigativas, uma vez que a priorização de evidências é uma das características dessa metodologia de ensino.

Conforme a Teoria da Aprendizagem Significativa, o conhecimento prévio é o componente fundamental para a compreensão de um novo conteúdo. Foi possível perceber, nos dados apresentados, que, no texto da conclusão produzido pelos alunos, os conhecimentos prévios permaneceram e, em muitos casos, foram enriquecidos pelas informações obtidas nos textos,

ocorrendo uma evolução conceitual em suas estruturas cognitivas em relação aos conhecimentos anteriores.

Em se tratando do tema Educação Ambiental, pode-se afirmar que é possível aos professores direcionarem os conteúdos do programa das disciplinas para uma abordagem ambiental e, assim, contemplar o que está estabelecido nas Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental e demais documentos oficiais de ensino, visando, desta forma, valorizar os conhecimentos prévios dos alunos, promover a conscientização ambiental e propiciar que diferentes metodologias de ensino colaborem para uma aprendizagem significativa.

## Referências

Ausubel, D.; Novak, J. & Hanesian, H. (1976). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México: Trilhas.

Ausubel, D. (2000). *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano.

Azevedo, M. C. P. S. (2006). Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In A. M. P. C. (Org.) *Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Thomson.

Borges, A. T. (2002). Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. *Caderno Brasileiro Ensino de Física*, Florianópolis, 19(3), 291-313.

Brasil. (2012). *RESOLUÇÃO Nº 2, DE 15 DE JUNHO DE 2012, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental*. DOU nº 116, Seção 1, págs. 70-71 de 18/06/2012.

Carvalho, A. M. P. (2006). Las prácticas experimentales en el proceso de enculturación científica. In: M.Q. Gatica, & A. Adúriz-Bravo (Eds.). *Ensenar ciencias en el Nuevo milenio: retos e propuestas*. Santiago: Universidade Católica de Chile.

Gil-Pérez, D., & Valdés-Castro, P. (1996). La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. *Enseñanza de las Ciencias*, 14( 2), p. 155-163.

Moreira, M. A. (2011). *Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares*. São Paulo: Editorial livraria da Física.

Moreira, M. A.(2003). *Conferência de encerramento do IV Encontro Internacional sobre Aprendizagem significativa*. <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/linguagem.pdf>.

National Research Council. (2000). *Inquiry and the national science education standards: a guide for teaching and learning*. United States of America: Committee on the Development of an Addendum to the National Science Education Standards on Scientific.

Sá, E. F. de. (2009). *Discursos de professores sobre ensino de ciências por Investigação*. Tese de Doutorado - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

Trópia, G. (2009). *Relações dos alunos com o aprender no Ensino de Biologia por atividades investigativas*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica: Universidade Federal de Santa Catarina.

Shimabukuro, V. (2010). *Projeto Araribá: Ciências 9º ano* – São Paulo: Moderna.

Recebido em: 04.02.14

Aceito em: 06.05.14