

# CONHECIMENTOS PRÉVIOS: INVESTIGANDO COMO SÃO UTILIZADOS PELOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

## PREVIOUS KNOWLEDGE: INVESTIGATING AS THEY ARE USED FOR THE TEACHERS OF SCIENCES OF THE INITIAL SERIES OF BASIC EDUCATION

**Ana Carolina Moura Bezerra Sobral<sup>1</sup>**  
**Francimar Martins Teixeira<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pernambuco; Mestrado em Educação; acmsobral@ig.com.br

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pernambuco; Professora Adjunta do Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino; fntm@terra.com.br

### **Resumo**

Pesquisas no campo do ensino das ciências naturais destacam a importância da participação dos conhecimentos prévios dos estudantes para a construção de novos conceitos. Entretanto, este fato não tem repercutido em práticas bem sucedidas nesta área. Na pesquisa em foco, investigamos como os professores de ciências das séries iniciais do Ensino Fundamental utilizam os conhecimentos prévios dos estudantes numa prática considerada bem sucedida. Analisando os dados, identificamos duas estratégias mobilizadas pela professora para tratar os conhecimentos apresentados pelos estudantes: suscita, ou seja, faz emergir o que os estudantes já sabem previamente sobre o conceito em estudo e amplia-os relacionando informações apresentadas, estabelecendo oposição e sistematizando estas informações através de textos didáticos.

**Palavras-chave:** Conhecimentos prévios, ensino de ciências, estratégias de ensino.

### **Abstract**

Research in the range of the education of natural sciences shows the importance of the participation of the previous knowledge of the students for the construction of new concepts. However, this fact has not reflected in practical successful in this area. In the research in focus, we investigate as the professors of sciences of the initial series of Basic Education use the previous knowledge of the students in one practical considered successful one. Analyzing the data, we identify two strategies mobilized for the teacher to treat the knowledge presented for the students: it excites, that is, it makes to emerge what the students already know previously on the concept in study and extends relating them presented information, establishing opposition between these information and systemize these through didactic texts.

**Keywords:** Previous knowledge, education of sciences, teaching of strategies.

### **COMO OS INDIVÍDUOS ESTRUTURAM NOVOS CONHECIMENTOS?**

Ao longo das duas últimas décadas, estudos desenvolvidos em diversas áreas do conhecimento têm buscado compreender como os conhecimentos prévios dos estudantes participam do processo de ensino-aprendizagem escolar. No campo das ciências naturais, pesquisas ressaltam a importância de serem considerados os conhecimentos que os estudantes

levam para a sala de aula, sobre conteúdos, particularmente os científicos, que ainda não foram formalmente ensinados (Carretero, 1997; Oliva Martinez, 1996; Gil-Pérez, 1994; Driver e Easley, 1978; dentre outros). De um modo geral, estes pesquisadores consideram que os conhecimentos anteriores àqueles aprendidos na escola, como parte de suas aquisições cotidianas, familiares, culturais irão interferir e influenciar na aprendizagem de novos conteúdos.

As principais correntes teóricas acerca de como se estruturam novos conhecimentos à partir do que já se sabe, têm cada vez mais permeado a prática pedagógica docente, entretanto o fato de conhecer a importância do que o estudante já sabe antes de iniciar a aprendizagem de um novo conceito não implica dizer que este conhecimento esteja sendo utilizado em sala de aula. Em muitas situações o conhecimento prévio do estudante é trazido para a aula, mas não articulado com o conteúdo que está sendo abordado. A utilização ou articulação entre o que o estudante já sabe e o tema de aula apresentado ainda representa obstáculo para o desenvolvimento de estratégias de ensino bem sucedidas no ensino de ciências.

Partindo destas questões, neste estudo investigamos como os conhecimentos trazidos pelos estudantes previamente à abordagem do conteúdo a ser estudado em sala de aula são utilizados pelos professores de ciências. Apresentamos para tanto, uma prática considerada bem sucedida no ensino de ciências pelo fato de o professor utilizar os conhecimentos prévios dos estudantes para a construção de um novo conceito.

Na intensão de situar as discussões acerca da participação dos conhecimentos prévios na aprendizagem de novos conceitos, destacamos a contribuição de duas das mais importantes abordagens interacionistas acerca de como novos conhecimentos são estruturados: estudos: conduzidos por Piaget (1974) e Vygotski (2002).

Segundo Piaget (1974) herdamos um modo de funcionamento intelectual que torna possível a nossa adaptação ao meio, graças ao equilíbrio entre os mecanismos de assimilação e acomodação. Por assimilação, podemos entender o processo de incorporação de um elemento exterior pelo organismo, apresentando-se como uma estratégia adaptativa empregada para aproximar elementos do meio às estruturas de conhecimento que o indivíduo possui a fim de possibilitar a incorporação novos elementos. O outro mecanismo, a acomodação, significa colocar em ordem, arrumar, ajustar a si uma situação que requer do organismo uma nova disposição para ajustar-se às informações preexistentes. Os dois mecanismos interagem para identificar elementos do meio a serem compreendidos pelo indivíduo (assimilação) e reorganizar as informações (acomodação) fazendo com que o sistema de conhecimentos deste seja reajustado às informações convencionalmente existentes. A dinâmica dos dois mecanismos apresenta-se conflituosa e por vezes poderá levar o organismo a desequilibra-se. Em contrapartida, o organismo mobilizará estratégias para retornar ao equilíbrio anterior.

Para que uma determinada situação seja capaz de desequilibrar o sistema de informações do indivíduo, é necessário que a mesma seja percebida como perturbadora, ou seja, o indivíduo precisaria perceber o objeto como diferente e incompatível com o que já lhe parece familiar. Piaget (1974) caracterizou dois tipos de perturbação: lacunar e conflitiva. A perturbação lacunar é gerada pela falta de informações para interpretar o novo elemento, ou seja, ausência de esquemas de assimilação e a perturbação conflitiva é desencadeada quando as novas informações apresentam-se como discrepantes, antagônicas àquelas que o indivíduo já possui em seus esquemas de assimilação. Nos dois casos de perturbação, o indivíduo mobilizará esforços para compensar as perturbações e restabelecer o equilíbrio. Cada um destes tipos de perturbação repercutiu em diferentes áreas do campo educacional e têm contribuído para a organização de estratégias de ensino que levem o estudante a novas aprendizagens, partindo do que este já conhece.

Seguindo a perspectiva piagetiana, a aprendizagem de novos conhecimentos deve ser considerada mediante duas características principais: “1) a aprendizagem se dá através do ativo envolvimento do aprendiz na construção do conhecimento; 2) as concepções dos estudantes

desempenham um papel importante no processo de aprendizagem” (Mortimer, 1999, p. 57). A aprendizagem, sob este enfoque, aconteceria a partir da substituição, modificação ou sobreposição das idéias prévias pelo novo conhecimento que estaria sendo proposto.

Correspondente a essa visão de aprendizagem, foi elaborado um modelo de ensino para lidar com as concepções dos estudantes direcionando-os para a aquisição de conceitos científicos: o **Modelo de Mudança Conceitual** (Campánario, 2004; Gil Perez, 1994; Pozo, Sanz, Gómez, Crespo e Limón, 1991; dentre outros). Segundo esta orientação, a aprendizagem acontece mediante situações perturbadoras a que o estudante é submetido, desencadeadas tanto pela ausência de informações quanto pelo conflito entre aquelas pré-existentes a as novas e sente a necessidade de reestruturar o que já se sabe, modificando suas informações prévias em detrimento daquelas que estão sendo apresentadas como novas (Mortimer e Carvalho, 1996).

O ensino visando a **Mudança Conceitual** se tornou sinônimo de aprender ciências. Neste caso, prevalece a idéia de que o conhecimento científico encontra-se em uma situação de privilégio em detrimento de outros tipos de conhecimento. A concepção de ensino em questão toma como ponto de referência as práticas que se respaldam em identificar as concepções prévias dos estudantes para promover conflito cognitivo, estabelecido entre essas e os conceitos científicos, na tentativa de fazer com que o estudante percebesse a sua concepção como “errada” ou incompleta abandonando-a em detrimento de um conceito mais elaborado.

Mortimer e Carvalho (1996) apontam duas características da teoria piagetiana que as estratégias de ensino baseadas no **Modelo de Mudança Conceitual** parecem desconhecer: a primeira é que as lacunas são tão importantes quanto os conflitos e a segunda é que a aquisição de um novo conhecimento pode acontecer sem que o anterior seja modificado, ele poderá ser reorganizado ou mesmo integrado à estrutura de conhecimentos já existentes.

A Teoria da Equilibração Piagetiana na forma com foi adaptada às estratégias de ensino, particularmente na concepção de aprendizagem por **Mudança Conceitual** não esgota a descrição do processo de construção de novos conhecimentos. A lacuna principal está relacionada à concepção de que a aprendizagem acontece mediante a modificação de conhecimentos prévios. Estudos desenvolvidos posteriormente (Mortimer e Machado, 2001; Mortimer, 2000 dentre outros) apontam para a possibilidade de outras formas de aprendizagem, como a aquisição de novos conhecimentos que passam a coexistir no sistema de informações dos indivíduos sem necessariamente desencadear conflitos entre si.

A complexidade da descrição acerca de como os conhecimentos são estruturados faz emergir a necessidade de termos mais de um ponto de vista teórico para compreender tal fenômeno. A abordagem vygotskiana foi trazida para este estudo na tentativa de destacar, sob o ponto de vista das interações sociais como novos conhecimentos podem ser aprendidos.

## **O PAPEL DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS E DAS INTERAÇÕES ENTRE OS ESTUDANTES**

Vygotski (2002) através de seus estudos identificou que não é possível conceber o processo de aprendizagem dos humanos independente da história de vida de cada um, de seu contexto social, histórico e cultural. Para o teórico, desde o nascimento da criança o desenvolvimento e a aprendizagem caminham juntos, sendo esta última de grande importância para despertar processos internos ligados ao desenvolvimento do indivíduo e à sua relação com o ambiente social em que está inserido. O desenvolvimento de processos internos está relacionado ao desenvolvimento das funções psicológicas superiores, ou seja, aquelas funções tipicamente humanas tais como a linguagem oral, o jogo simbólico, a leitura e a escrita, a reflexão, a consciência das ações dentre outras (Vygotski, 1998). A aprendizagem no sentido apresentado acontece do nível interpsicológico – meio externo que o indivíduo está inserido - para o intrapsicológico, ou seja, internamente, despertando processos de desenvolvimento, relacionados a aprendizagem de conceitos, que serão construídos socialmente mediante a utilização da palavra

como instrumento necessário à inserção social dos indivíduos. Os conceitos podem ser considerados espontâneos ou não-espontâneos.

Os conceitos espontâneos são aqueles estruturados a partir das interações imediatas do indivíduo com o meio, especificamente relacionados às situações em que a elaboração dos conceitos ainda encontra-se em um nível de significados particulares (subjetivos). Já os conceitos não-espontâneos, são aqueles construídos e transmitidos socialmente e estão relacionados à aquisição de conceitos que ainda não foram devidamente assimilados pelo sujeito, prevalecendo a utilização social da palavra sem que isto signifique uma internalização própria do termo (Vygotski, 2002). Alguns conceitos não-espontâneos como os científicos, os escolares são largamente pesquisados e sua aprendizagem não implica a substituição do conceito anterior, mas uma sobreposição entre esses, a depender da necessidade de o sujeito mobilizar cada um deles em contextos específicos.

As concepções vigotskianas influenciaram as estratégias de ensino no campo das ciências naturais, destacando outras formas de considerar a aquisição de novos conhecimentos. De acordo com a abordagem em questão, os conhecimentos seriam estruturados não mais através da substituição ou modificação de um conhecimento anterior, mas seria dada a oportunidade ao estudante de ampliar o que este já conhecia. Assim emergem estratégias de ensino que valorizam a “negociação de significados” entre as idéias prévias e o conhecimento proposto como novo (Mortimer e Carvalho, 1996). Tais estratégias influenciaram de forma marcante a maneira como os indivíduos poderiam se relacionar com o novo conhecimento. Considerando a construção de um novo conceito por parte do indivíduo, também é preciso levar em consideração que a construção de conceitos científicos acontece em realidades culturais específicas, por um grupo de pessoas que compartilham a mesma linguagem os mesmos termos. Assim, os significados de cada conceito estarão relacionados à realidade de sua produção e o processo de ensino-aprendizagem de ciências passaria a ser visto como um processo de “enculturação” (Mortimer e Machado, 2001; Driver et. al.,1999). Em outras palavras, o estudante passaria a fazer parte de outra cultura mediante a aprendizagem de conceitos científicos.

As estratégias de ensino orientadas sob uma perspectiva vigotskiana nos remetem como consequência à necessidade de conhecer os conhecimentos prévios dos estudantes, com podem ser definidos, como se caracterizam para que possamos perceber a forma como os mesmos participam de fato da construção de novos conceitos no contexto da sala de aula.

## **CONHECIMENTOS PRÉVIOS E ESTRATÉGIAS DE ENSINO**

Através de pesquisas na literatura existente, foram encontradas diferentes denominações para identificar os conhecimentos prévios dos estudantes: concepções espontâneas (Vygotski, 2002); concepções errôneas “misconceptions” (Driver e Easley, 1978); concepções alternativas (Casonato, 1999; Campanário, 2004), “pré-conceitos dos alunos” ou “pré-conceitos cotidianos” (Duit, 1992) ou mesmo “conhecimentos prévios” (Carretero, 1997) envolvendo uma grande diversidade de definições subjacentes.

Campanário (2004) relaciona a diversidade destes termos à forma de considerar as idéias prévias dos estudantes nas aulas de ciências. Segundo o autor, denominações como, por exemplo, concepções errôneas, pré-concepções, erros conceituais que têm claras conotações negativas que poderão influenciar na forma como os conhecimentos serão considerados no processo de ensino-aprendizagem pelo professor, que considerando-os “errados”, poderão deixá-los num patamar inferior quando compará-lo ao conhecimento novo apresentado. O autor em questão destaca ainda que ao longo dos anos as terminologias referentes aqueles conhecimentos trazidos pelos estudantes têm sido modificadas tornando-se menos agressivas como, por exemplo, idéias prévias, teorias espontâneas, concepções espontâneas dentre outras. Para Campanário (2004), a modificação na denominação dos termos também reflete a mudança de

mentalidade que tem se reproduzido na comunidade que investiga a natureza das concepções prévias e seu papel na aprendizagem de novos conceitos.

Os conhecimentos prévios podem ser considerados como produto das concepções de mundo da criança, formuladas a partir das interações que ela estabelece com o meio de forma sensorial, afetiva, cognitiva primariamente de forma pouco elaborada. Estas ainda podem ser produto de crenças culturais e que na grande maioria das vezes são de difícil substituição por um novo conhecimento. Estudos direcionados a identificar a origem das idéias prévias dos estudantes destacam que estas podem ser classificadas em três grandes grupos, que apesar de serem metodologicamente discutidos de forma separada, encontram-se articulados (Pozo e Crespo, 1998). As idéias prévias podem ser de *origem sensorial* (relacionada às concepções empíricas, ou seja, baseiam-se em informações obtidas através das interações com o mundo natural); *origem social* (relacionada a um conjunto de crenças partilhadas pelo grupo social a que o estudante pertence) e a *origem analógica* (relacionada a comparação entre domínios distintos do saber).

Ao identificarmos a origem das idéias prévias dos estudantes, podemos perceber que apesar das diferentes origens, as mesmas constituem um todo articulado de informações que irá influenciar de forma marcante na apropriação de novos conhecimentos. Assim, faz-se necessário que professor, conheça o que o estudante já sabe para que possa conduzir uma abordagem segura em relação ao conteúdo que pretende ensinar.

## **METODOLOGIA**

A fim de investigarmos como os professores utilizam os conhecimentos prévios dos estudantes as aulas de ciências, foram realizadas filmagens em uma turma da 4ª série do Ensino Fundamental, cuja escola é reconhecida por desenvolver práticas bem sucedidas no ensino de ciências, partindo dos conhecimentos prévios dos estudantes. A escolha da turma aconteceu mediante a indicação da coordenação da escola pelo fato de estar iniciando a abordagem do conceito de Biomas. Ao total, foram filmadas 10 horas de aulas, cada aula com duração média de 2 horas. Ao longo das filmagens identificamos algumas aulas em que os conhecimentos dos estudantes estavam sendo conduzidos de maneira mais evidente e sistemática. Estas aulas foram selecionadas e no contexto das duas horas de aula, foram realizados recortes de situações em que identificamos momentos específicos de abordagem dos conhecimentos prévios dos estudantes pela professora. Denominamos estes momentos como *episódios*. O episódio 1, retirado da primeira aula, caracterizou-se por estratégias em que a professora fez emergir, vir à tona os conhecimentos prévios dos estudantes, o episódio 2 ficou caracterizado por estratégias mobilizadas pela professora para enriquecer os conhecimentos apresentados pelos estudantes e o episódio 3 como uma articulação entre estratégias voltadas suscitar e ampliar o que os estudantes já sabiam e sistematizar as informações tratadas ao longo do período de abordagem do conceito de Biomas.

Para fins de análise, os episódios foram caracterizados de acordo com o tipo de estratégia predominante na aula. Tais estratégias utilizadas pela professora para tratar o conceito em sala de aula foram organizadas em *Categorias*. A partir dos registros de aula, identificamos duas categorias principais acerca de como a professora trata os conhecimentos dos estudantes: Considera e Não considera. A categoria Considera envolve todas as situações que os conhecimentos apresentados são tratados em sala de aula e está dividida em duas subcategorias de acordo com as estratégias que a professora mobiliza para tratar as informações trazidas pelos estudantes: Suscita e Amplia estas informações. A categoria Não considera envolve aquelas situações em que a professora não utiliza ou ignora o que os estudantes apresentaram e está dividida em duas subcategorias: Negação e Não escuta. As categorias e subcategorias serão mais detalhadas na secção a seguir que trata sobre a discussão e análise dos resultados.

## DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Partindo dos objetivos e dos dados obtidos neste estudo identificamos alguns elementos que contribuíram com as investigações em torno de como os professores utilizam os conhecimentos dos estudantes nas aulas de ciências. A partir da identificação das duas categorias que consideramos principais – Considera e Não considera, pudemos articular informações sobre as estratégias de ensino mobilizadas pela professora e subdividi-las em duas outras subcategorias, respectivamente: Suscita e Amplia os conhecimentos apresentados pelos estudantes. Na subcategoria Suscita, a professora mobiliza formas de fazer com que os estudantes apresentem o que já sabem sobre o conceito a ser estudado de duas maneiras: através de perguntas diretas e frases incompletas, que consideramos sub-subcategorias da subcategoria suscita. A outra subcategoria Amplia os conhecimentos dos estudantes, está relacionada as formas que a professora utiliza para enriquecer os conhecimentos apresentados pelos estudantes e o faz de quatro maneiras, através da: *Indução*, *Oposição*, *Relação entre conhecimentos* e *Sistematização*. Na categoria Não considera os conhecimentos, a professora mobiliza dois tipos de estratégias diferentes para não inserir o que os estudantes já sabem na elaboração de um novo conceito, que agrupamos em duas subcategorias denominadas: *Negação* e *Não escuta*. Na tabela à seguir, apresentamos a forma como estas categorias, subcategorias e sub-subcategorias encontram-se organizadas.

**Tabela 1: Disposição das categorias identificadas nos episódios**

Categoria	Subcategoria	Sub- subcategoria
Considera	Suscita	1. Perguntas diretas 2. Frases incompletas
	Amplia	1. Indução 2. Oposição 3. Relação entre conhecimentos 4. Sistematização
Não considera	Negação Não escuta	

Através da descrição das categorias, podemos perceber quantos elementos importantes dispomos para gerar a compreensão acerca de como conhecimentos anteriores a aprendizagem podem – ou não – ser aproveitados. Os dados e seus respectivos percentuais serão apresentados à partir da tabela à seguir e comentados em seguida.

**Tabela 2: Apresentação das sub-subcategorias da categoria *Suscita* e a quantidade de situações**

Sub-subcategorias	Episódio 1	%	Episódio 2	%	Episódio 3	%
<i>Perguntas diretas</i>	23	71,9	22	73,3	3	75
<i>Frases incompletas</i>	9	28,1	8	26,7	1	25
Total	32	100	30	100	4	100

Assim como apresentamos anteriormente, através das categorias apresentadas na tabela 2, identificamos as estratégias mobilizadas pela professora para trazer para a sala de aula o que os estudantes já sabem. Na sub-subcategoria Perguntas diretas, identificamos um percentual elevado nos três episódios, 71,9%; 73,3% e 75%. Nestes três a professora faz diversas perguntas sempre em torno da mesma informação como no exemplo retirado dos episódios 1, 2 e 3, respectivamente:

P: Alguém sabe me dizer o que quer dizer Bioma? Bio quer dizer o quê? Biologia quer dizer o quê?

P: Então são sete (Biomias). Por que são sete? Quem colocou que são sete?

P: Quem é esse (Bioma ou ecossistema)?

As perguntas direcionadas aos estudantes são cada vez mais diretas neste primeiro momento e tentam desmembrar a informação solicitada para que fique cada vez mais acessível à compreensão dos estudantes no primeiro episódio, que tipo de conhecimento precisa ser mobilizado para iniciar a exploração do conteúdo a ser estudado – Biomias. Nos dois episódios posteriores, podemos perceber que os questionamentos aparecem solicitando uma riqueza maior de informações, de detalhes, uma vez que outras informações foram apresentadas e socializadas entre os estudantes no intervalo de cada episódio. Esse fato nos remete a destacarmos a importância dos objetivos de cada aula para nortear as estratégias de ensino. Apesar de se manterem com a mesma característica, as estratégias encontram-se vinculada ao que o professor pretende com a aula. Destacamos ainda nesta abordagem a necessidade de o professor saber que conhecimento prévio é este que está sendo apresentado para que ele possa intervir de maneira adequada para construir novos conceitos (Pozo e Crespo, 1998). A sub-subcategoria *Frases incompletas*, caracteriza-se pelo fato de a professora repetir a pergunta feita aos estudantes e deixá-la reticente na tentativa de fazer com que os mesmos completem-na apresentando o conhecimento que lhes está sendo solicitado, conforme o exemplo à seguir, retirado do episódio 1:

P: (...) A Mata Atlântica, a Caatinga, o Cerrado, o Pantanal...

P: Quê mais? Cês só me disseram quatro...”

Seguindo a mesma orientação da sub-subcategoria *Perguntas diretas, Frases incompletas*, apesar de aparecer em percentual menor 28,1%; 26,7% e 25% nos três episódios respectivamente, também expressam a importância da articulação entre as estratégias de ensino e os objetivos de cada aula. A utilização destas estratégias direcionadas a identificar o que os estudantes já sabem torna-se um importante meio de situar tanto o professor quanto o estudante no âmbito da abordagem do conceito em estudo. Por um lado o professor terá informações acerca do nível de conhecimento da turma sobre o conceito investigado e poderá identificar a origem dos conhecimentos prévios dos estudantes: sensorial, social e analógica (Pozo e Crespo, 1998) e à partir de então orientar seu trabalho em sala de aula. Do ponto de vista do estudante, na medida em que perguntas são feitas sobre o tema, estes têm a oportunidade de saber que tipo de informações deverão mobilizar para desencadear a construção do novo conceito a ser estudado.

Além das estratégias direcionadas para suscitar dos estudantes o que já sabem, após a apresentação de suas concepções, a professora mobiliza formas de ampliar, enriquecer o que os mesmos já sabem de quatro maneiras diferentes conforme podemos observar na tabela 3:

**Tabela 3: Apresentação das subdivisões da subcategoria *Amplia* e o percentual que aparecem nos episódios**

Categorias	Episódio 1	%	Episódio 2	%	Episódio 3	%
<i>Indução</i>	10	45,4	19	18,4	3	33,3
<i>Oposição</i>	8	36,4	4	3,9	0	0
<i>Relação entre conhecimentos</i>	4	18,2	32	31,1	5	55
<i>Sistematização</i>	0	0	48	46,6	1	11,1
Total	22	100	103	100	9	100

A primeira categoria da tabela 3, *Indução* está relacionada as situações em que a professora direciona a fala dos estudantes para abordagem do conceito, dando indicativos e direcionado as respostas dos estudantes cada vez mais visando conduzi-los a uma forma de pensar e perceber o conceito em estudo. A seguir, apresentamos exemplos retirados do episódio 1:

P: “O IBAMA e quem mais?

P: Independente de ser governo, quem trabalha pra esses órgãos?

P: São quem? São os bichos, animais? São quem?

P: São pessoas. Então vocês já tão me dizendo que quem instituiu Bioma foi algum desses órgãos: ou foi governo ou foi o IBAMA (...)

Esta categoria foi encontrada nos percentuais 45,5%, 18,4% e 33,3% nas categorias 1, 2 e 3. Conforme pudemos perceber, em termos percentuais, o episódio 1 aparece com uma maior incidência deste tipo de estratégia e pode estar relacionado a tentativa por parte da professora de dar indicativos para os estudantes sobre o que eles precisam saber sobre Biomas. Já no episódio 2 o percentual é menor possivelmente devido ao fato de os estudantes terem percebido o conteúdo como um todo e no episódio 3 a professora tira dúvidas e tenta levar os estudantes a perceber e diferenciar o significado de Biomas e Ecossistemas. Também poderíamos relacionar este tipo de estratégia como uma forma de conduzir os estudantes a conhecer, identificar e reorganizar mentalmente os conteúdos, construindo assim uma nova maneira de se relacionarem com o significado das palavras, dos termos, como uma “negociação de significados” (Mortimer e Carvalho, 1996).

Na sub-subcategoria *Oposição* identificamos a tentativa, por parte da professora, de promover conflitos entre os conhecimentos apresentados pelos estudantes, conforme podemos identificar no exemplo retirado do episódio 1:

P: “(...) é um mapa da vegetação, aí... (..) quem viu mais de 6? Ou quem viu menos?”

P: Será que ele (referindo-se ao ecossistema Manguezal) é o sétimo? Será que ele vai tá no Litoral?

P: (...) o manguezal está no Litoral, ou será que ele é um bioma isolado?”

Este tipo de estratégia ocorre em um percentual decrescente ao longo dos episódios 1 e 2 respectivamente 36,4% e 3,9% não sendo identificado no episódio 3. Neste estudo, a oposição entre as concepções dos estudantes nos remete as estratégias de ensino respaldadas no Modelo de Mudança Conceitual (Gil Perez, 1994; Pozo, Sanz, Gómez Crespo e Limón, 1991). Podemos identificar que neste tipo de estratégia de ensino, a professora parece tentar desencadear uma perturbação nos estudantes e de acordo com as informações que estes já detêm, as perturbações podem ser devido as lacunas nas informações prévias sobre o tema ou pelo fato de parecerem discrepantes em relação àquelas já conhecidas.

A terceira sub-subcategoria *Relação entre conhecimentos* caracteriza-se pela abordagem dos conhecimentos prévios do estudante tentando estabelecer singularidades e complementos entre as informações conforme exemplo retirado do episódio 2:

P: “(...) E esse estudo de bioma também inclui isso (...) o nível de devastação, de degradação do lugar, de... da madeira ilegal. Tudo isso é estudado”.

P: “E são vários grupos, a gente vê muito na televisão. Um grupo que estuda determinada espécie de pássaros. Aí vai, bota as argolinhas nas patinhas... (...) Pra ajudar o animal a conviver com determinados tipos de desequilíbrios, né?”

E: “Nós estudamos o tubarão, baleia. Aí tudo que é tubarão e baleia que passa por aí tem o chapuzinho de localização”

Este tipo de estratégia aparece de forma crescente ao longo dos episódios, nos percentuais de 18,2%; 31,1% e 55% e pode estar relacionada ao fato de os estudantes apresentarem informações cada vez mais elaboradas sobre o tema como consequência de suas pesquisas, passando a ter acesso a uma maior diversidade de informações desencadeando a possibilidade de utilizar tais informações para construção do conceito de Biomas. Outro fator que acreditamos exercer influência neste tipo de estratégia é o conhecimento por parte do professor do que o

estudante já sabe: de posse destes conhecimentos, o professor poderá articular melhor as informações que dispõe dos estudantes para levá-los a enriquecer o que já sabem.

A última sub-subcategoria sobre como a professora buscou formas de ampliar, enriquecer os conhecimentos prévios dos estudantes, *Sistematização*, caracteriza-se pela articulação entre as informações apresentadas pelos mesmos e a utilização de um texto didático sobre o conceito em estudo. A professora faz a leitura do texto, juntamente com os estudantes, tentando articular as informações apresentadas com as definições encontradas nos textos. Este tipo de estratégia não foi encontrada no episódio 1, aparecendo apenas nos episódios 2 e 3 nos percentuais de 46,6% e 11,1% respectivamente. É interessante destacar também neste tipo de estratégia, a orientação em torno dos objetivos de ensino: a sub-subcategoria *Sistematização* não aparece no episódio 1 porque neste a professora teve como objetivo saber as concepções prévias dos estudantes construídas espontaneamente. A apresentação de um texto didático neste início poderia deixar os estudantes pouco à vontade para expressar o que já sabiam sobre o tema ou mesmo poderia despertar nestes a insegurança em torno do status de seu conhecimento em relação ao conhecimento formalmente elaborado (Borges, 1996). Neste tipo de estratégia, também poderíamos considerar como uma tentativa, por parte da professora, de fazer com que os estudantes percebessem a aprendizagem de um novo conceito como um processo de “enculturação” (Mortimer e Machado, 2001; Mortimer, 2000).

Até então vimos apresentando e discutindo estratégias que consideram os conhecimentos prévios dos estudantes em sala de aula, entretanto, também foram identificadas duas subcategorias que tratam sobre a não consideração do que os estudantes já sabem: *Negação* e *Não escuta*, conforme podemos identificar na tabela 4:

**Tabela 4: Apresentação do quantitativo das categorias *Não considera* nos episódios de análise, em relação ao total de situações nos episódios**

Categorias	Episódio 1	%	Episódio 2	%	Episódio 3	%
<i>Negação</i>	1	14,3	6	85,7	0	0
<i>Não escuta</i>	0	0	0	0	1	100
Total	1	100	6	100	1	100

De um modo geral, as subcategorias organizadas a partir das situações em que a professora *Não considera* os conhecimentos prévios dos estudantes, aparecem num percentual pequeno em relação ao total das demais categorias. A subcategoria *Negação* envolve as situações em que a professora utiliza advérbios de negação para dar indicativos aos estudantes de que o raciocínio por eles utilizado não condiz com o processo de construção do novo conceito, conforme podemos verificar no exemplo abaixo retirado do episódio 2:

P: “Mas como é que o animal e a planta oferecem solução para um problema comum?”

E: (T) Por exemplo, o homem vai desmatar aí a onça vai e ataca (risos)

P: Não é por aí...

Nesta situação, podemos observar que o estudante apresenta uma idéia, mas a professora tenta alertar para o fato de que não é este o caminho. Este tipo de estratégia foi encontrado nos percentuais 14,3% e 85,7% nos episódios 1 e 2 respectivamente e não identificado no episódio 3. Neste os estudantes aparentemente já haviam mobilizado informações sobre o conceito que lhes parecia claro, organizado em seu sistema de conhecimentos. Nos episódios 1 e 2 os estudantes estavam em pleno processo de construção da nova informação. Particularmente no episódio 2, os estudantes tiveram a oportunidade de expor seus conhecimentos prévios um maior número de

vezes, pois o tempo de aula também foi maior que no episódio 1. Acreditamos que este fato pode ter influenciado na ocorrência deste tipo de estratégia.

Em contrapartida ao fato de não termos identificado a sub-subcategoria Negação no episódio 3, identificamos o excepcional aparecimento de outra subcategoria Não escuta, que caracteriza-se como uma situação em que a professora escuta mas não dá ouvidos a fala de uma estudante, que, apesar de fazer uma colocação pertinente na aula, não tem sua fala garantida no processo, conforme podemos perceber no exemplo abaixo:

P: “Preservar. Então era preciso um conhecimento, um mapeamento para se fazer uma preservação em cima disso.

(C) e (A) Letras escolhidas para indicar a fala de dois estudantes.

E: (C) Professora, isso também eu acho que isso... das delimitações também serve para proteger o tipo de área.

P: (A) ia falar. O que é (A)?”

Mediante a apresentação das estratégias mobilizadas pela professora para tratar os conhecimentos prévios dos estudantes, pudemos identificar a estreita relação entre estratégias de ensino e os objetivos de cada aula, assim como a importância que o professor deverá atribuir a natureza dos conhecimentos prévios apresentados pelos estudantes.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este estudo caracterizou-se pela investigação de uma prática considerada bem sucedida no ensino de ciências por utilizar os conhecimentos prévios dos estudantes durante a construção de um novo conceito. A partir dos resultados encontrados, percebemos nas aulas observadas estratégias de ensino baseadas na oposição entre conhecimentos prévios apresentados pelos estudantes, que poderiam estar associadas às características do Modelo de Mudança Conceitual destacado por Campanário (2004); Gil Perez (1994); Pozo, Sanz, Gómez Crespo e Limón (1991) dentre outros. Em outras situações, também percebemos que a professora, partindo do que era apresentado pelos estudantes, tentava negociar significados, relacionar informações, dando a entender que a estruturação de um novo conhecimento também poderia caracterizar-se como uma apropriação cultural, assim como percebido nos estudos conduzidos por Mortimer e Machado (2001); Mortimer (2000) e Driver et. al. (1999). As estratégias de ensino utilizadas pela professora para a abordagem do conceito de Biomas constituíram o foco deste estudo, entretanto, outros elementos também merecem ser destacados como parte deste trabalho considerado exemplar: 1) o planejamento de ensino como uma ferramenta importante para a concretização dos trabalhos em sala de aula, particularmente destacamos os objetivos de cada aula que orientam toda a abordagem de novos conceitos; 2) a pesquisa e o estudo do conteúdo específico –Biomas - por parte da professora ofereceu-lhe maior segurança para abordá-lo e conduzi-lo junto aos estudantes e finalmente, 3) o tempo de experiência de ensino da professora utilizando esta metodologia de trabalho também proporcionou-lhe segurança e desenvoltura para direcionar as aulas, dentro do tempo pedagógico destinado ao trabalho com conteúdos de ciências naturais. A partir dos achados desta pesquisa, esperamos contribuir para a elaboração de outras novas que considerem elementos como planejamento de ensino e o domínio do conteúdo específico por parte do professor como ferramentas importantes para a condução de um trabalho pedagógico bem sucedido no ensino de ciências, enriquecendo as discussões sobre os fatores relacionados a elaboração e execução de práticas bem sucedidas no ensino de ciências.

## **REFERÊNCIAS**

- BORGES, R. M. R. *Em debate: cientificidade e educação em ciências*. CECIRS, Rio Grande do Sul, 1996).
- CARRETERO, M. *Construtivismo e Educação*. Artes Médicas, Porto Alegre, 1997.

CAZONATO, O. J. Tendências Atuais no ensino de ciências. *3ª Escola de Verão* (Coltênea) São Paulo, 1999.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E. F. e SCOTT, P. Construindo o conhecimento científico em sala de aula. *Química Nova na Escola*, nº 9, Maio 1999.

DRIVER, R. e EASLEY, J. Pupils and paradigms: a review of literature related to concept development in adolescent science students. *Studies in Science Education*, 5 (1978), p.61-84.

DUIT, R. El rol del enfoque construtivista em la didactica de las ciencias naturales. In Curso Internacional de Postgrado. “*La Enseñanza de la Matemática y de las ciencias: alguns temas de reflexion*”. Santiago, 1992.

GIL-PEREZ, D. Diez años de investigación en didáctica de las ciencias: realizaciones y perspectivas. *Enseñanza de Las Ciêncas*. 1994, 12 (2), 154-164.

MORTIMER, E.F. Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências. Ed. UFMG. Belo Horizonte, 2000.

MORTIMER, E. F. & CARVALHO, A. M. P. Referenciais teóricos para análise do processo de ensino de Ciências. *Cadernos de Pesquisa* 96, 1996, p.5-14.

MORTIMER, E. F. e MACHADO, A. H. Elaboração de Conflitos e Anomalias em sala de aula. In: MORTIMER, E. F.; SMOLKA, A. L. *Linguagem, cultura e cognição*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

OLIVA MARTINEZ, J.M. Estudios sobre Consistencia en las ideas de los alumnos en ciencias. *Enseñanza de Las Ciencias*, 1996, 14 (1), 87-92.

PIAGET, J.& INHELDER, B. *A Psicologia da Criança*. Bertrand Brasil, 18 ed. Rio de Janeiro, 2002.

PIAGET, J. Equilíbrio das estruturas cognitivas: problema central do desenvolvimento. Zahar, Rio de Janeiro, 1976).

POZO, J. A., SANZ, A., GÓMEZ CRESPO, M.A. e LÍMON, M. Las ideas de los alumnos sobre la ciencia: un interretación desde la psicología cognitiva. *Enseñanza de Las Ciêncas*. 1991, 9(1), 83-94.

VIGOTSKY, L.S. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2002.