

O CONHECIMENTO DOS ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL I SOBRE MICROORGANISMOS: ANTES DAS AULAS PRÁTICAS COM O MICROSCÓPIO

KNOWLEDGE OF STUDENTS OF THE ELEMENTARY SCHOOL I ABOUT MICROORGANISMS: BEFORE CLASS PRACTICES WITH THE MICROSCOPE

Darcy Ribeiro de Castro¹ Nelson Rui Ribas Bejarano²

¹ Professor da Universidade do Estado da Bahia - UNEB/ Campus XVI/ Irecê- Mestre em Ensino, Filosofia e História das Ciências- Universidade Federal da Bahia-UFBA e Universidade Estadual de Feira de Santana-UEFS, *dcastro@uneb.br*

² Professor do Instituto de Química da UFBA e do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da UFBA/UEFS- Doutor em educação pela Universidade de São Paulo- USP, *bejarano@ufba.br*

Resumo

Esse artigo trata dos aspectos práticos da formação de conceitos com crianças em faixa etária entre 7 e 11 anos de idade, na área de Ciências Naturais. Deriva de uma dissertação de mestrado que estudou conceitos de seres vivos nas Séries Iniciais numa escola cooperativista da cidade de Central (COOPEC), do Noroeste baiano, em 2009-2010. Objetivamos identificar os conhecimentos dos alunos acerca dos referidos conteúdos e descrever os processos que eles usam para compreendê-los, antes das aulas práticas realizadas pelo pesquisador com o auxílio do microscópio. Aplicamos nas turmas questionários com questões gerais na primeira etapa da pesquisa e com quesitos específicos, no segundo momento, para fins de obter informações sobre o conhecimento espontâneo/científico dos estudantes acerca do tamanho/funcionalidade de microorganismos. A análise de dados, a partir das respostas deles, foi realizada em todas as séries com base no método comparativo, com vistas à mediação destes saberes para o ensino.

Palavras-chave: Formação de conceitos, Tamanho, Microorganismo, Funcionalidade, Ensino.

Abstract

This article discusses the practical aspects of concept formation in children aged between 7 and 11 years of age in the area of Natural Sciences. Derives from a dissertation that studied the concepts of living things in the early grades in a school cooperative Central City (COOPEC), North West of Bahia, in 2009-2010. We aim to identify students' knowledge about these contents and describe the processes they use to understand them, before the practical classes conducted by the researcher with the aid of the microscope. Applied questionnaires in classes with general issues in the first stage of the research questions and specific, the second time, for the purpose of obtaining information about the spontaneous knowledge / science students about the size / functionality of microorganisms. The analysis of

data from their responses, was performed in all series based on the comparative method, with a view to mediation of this knowledge for teaching.

Keywords: Concept formation, size, Microorganism, Functionality, Education.

INTRODUÇÃO

Consideramos, como referencial para o desenvolvimento do presente estudo, trabalhos voltados para estudo dos conhecimentos espontâneos e/ou conhecimentos escolares da criança âmbito das ciências naturais, tais como: (BYRNE & SHARP, 2006; BYRNE, 2003; FREITAS, 1989).

A partir desse trabalho, objetivamos formular uma melhor compreensão sobre as formas de concepção dos alunos (as) com respeito a alguns conteúdos de ciências (seres vivos) e a descrição que eles fazem para compreendê-los. Assim, tivemos como propósito, o uso de tal referencial para analisarmos o conhecimento da criança das Séries Iniciais na Cooperativa de Ensino de Central de Central- COOPEC, no período de 2009-2010 (CASTRO, 2010).

O uso de conhecimento das vivências cotidianas da criança como ponte para a construção do conhecimento científico diante da difícil realidade do ensino de Ciências no Brasil, em que a falta de professores habilitados é um dos problemas principais. Nas Séries Iniciais, por exemplo, contamos apenas com cerca de 5% de pesquisas voltadas para o ensino de biologia, conforme assinala Teixeira (2007), num estudo desenvolvido sobre dissertações e teses na área do ensino de Ciências Biológicas no Brasil, no período de 1972 a 2004.

Com base nesse autor, percebemos que essas duas questões merecem uma atenção especial porque o baixo percentual de pesquisa sobre a referida área de conhecimento pode limitar o acesso dos professores a tal tipo de formação, até mesmo os já licenciados. Assim, além da falta de professores com formação em biologia, temos aqueles que embora habilitados na área, não estão capacitados para levar aos estudantes um ensino baseado nos seus conhecimentos espontâneos, como meio para elaboração do saber científico.

O Estudo da temática envolvendo conceitos de tamanho e funções vitais de seres vivos para tal etapa de ensino pode apresentar, em especial, uma possível contribuição para ampliar as pesquisas e o ensino de Biologia nas primeiras séries do ensino fundamental. Para isto, o nosso trabalho de investigação em sala de aula, junto aos alunos do Ensino Fundamental I da COOPEC buscou identificar os conhecimentos que os estudantes podem oferecer à escola e aos professores no tocante a um ensino de ciências que valorize o ser humano como parte integrante do seu meio, enquanto sujeito que aprende coisas importantes e concretas, reflete, age, resolve problemas, a partir da escola (CASTRO, 2010).

Esses, sem dúvida, segundo Sforni & Galuch (2006), são aspectos importantes quando se objetiva promover o estudo dos problemas reais da educação, a partir das dificuldades e potencialidades dos alunos. Todavia, não podemos substituir aprendizagem conceitual por normas de atitudes e de comportamentos adquiridos espontaneamente pelos estudantes. Entendemos que sem conhecimento de conceitos científicos correlatos aos espontâneos, tais conteúdos perdem o seu valor de ação consciente e de prática concreta diante da realidade. Por outro lado, o saber científico geralmente transmitido na escola como apenas “receitas” prontas não favorece ao desenvolvimento conceitual dos estudantes, nem tampouco os fortalece na direção de enfrentamento de problemas do cotidiano.

Dessa forma, o ensino, mesmo que fundamentado em pesquisas científicas, acaba ampliando mais a distância entre os mundos do conhecimento cotidiano e científico. Desta forma, acaba a essência do conhecimento de conceitos sendo reduzida a frases sem sentido para a ciência, do tipo: “*os micróbios não servem para nada*”, “*os micróbios só trazem doenças ao ser humano*”, etc.. Mudar essa realidade é um desafio da escola, e, para isto, distanciar das formas de exclusão do saber e propiciar alternativas para superação da falta de conhecimento científico é diferencial para o desenvolvimento do pensamento conceitual da criança a partir da relação entre os conteúdos concretos e abstratos desenvolvida dentro ou fora da escola (SFORNI & GALUCH, 2006).

Estudo empírico na COOPEC

A investigação envolveu 63 alunos das Séries Iniciais da Cooperativa de Ensino de Central (COOPEC). Trata-se de um estudo com crianças na faixa etária de 07 a 11 anos que não tiveram, até o momento de realização deste trabalho (pesquisa de mestrado), passado por experiências sistematizadas e/ou uso de microscópios nas aulas de Ciências.

Tivemos como primeira etapa/objetivo do projeto de pesquisa identificar os conhecimentos prévios acerca do conceito de tamanho e funcionalidade de microorganismos nos estudantes das séries iniciais da COOPEC. Na segunda etapa, o objetivo foi descrever os conceitos e proposições apresentadas pelos estudantes desta escola acerca dos referidos conteúdos. Adotamos as técnicas de entrevista estruturada geral (eeg1) e específica (eee1) para realização da coleta de dados nesse trabalho, conforme Bogdan & Biklen (1994).

Para concretizar o primeiro objetivo, usamos entrevistas estruturadas geral (eeg1), considerando os conteúdos organização e função celular para levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos no início do 1º bimestre. Para atender ao segundo objetivo, servimo-nos da entrevista estrutura específica (eee1). Os dados foram organizados ao principio, com o intuito de encontrar as principais dificuldades dos estudantes da COOPEC no tocante aos conteúdos já referidos (eeg1). Esse instrumento consta de questões gerais sobre os conceitos de microorganismos aplicado com os alunos (diagnóstico), e também para diferenciar de eeg2 que contem perguntas acerca do que conhecem os alunos na visão das professoras em relação aos conceitos de seres vivos microscópicos. A entrevista eee1 foi utilizada para fins de diferenciação desta dos instrumentos usados na pesquisa para identificar os conhecimentos dos estudantes sobre animais (eee2) e plantas (eee3).

Iniciamos o trabalho investigativo no nível de desenvolvimento atual dos alunos. A coleta de dados realizada na COOPEC, para fins de diagnóstico, teve duração de (04 h/aula) sendo 1h/aula por turma (eeg1). Em cada turma, foram aplicados questionários (eeg1) para que eles descrevessem suas concepções acerca dos microorganismos. Seguimos a coleta de dados com a investigação a partir da zona de desenvolvimento imediato dos alunos, após as aulas ministradas pelas professoras desta escola (GASPARIN, 2009).

A partir das técnicas usadas, foi possível verificarmos o nível de compreensão dos estudantes quanto aos conceitos de seres vivos em diferentes etapas. Os questionários (entrevistas estruturadas) foram aplicados no início do segundo bimestre de 2009, com relação aos conhecimentos dos alunos sobre microorganismos ensinados pelas professoras da COOPEC. Realizamos estas entrevistas com o objetivo de acompanhar os diferentes conceitos e proposições apresentadas por eles em situação de especificidade quanto aos conteúdos inicialmente apresentados em sala de aula. Usamos estes instrumentos, nas 4 (quatro) turmas das Séries Iniciais, a partir do II bimestre durante o ano letivo de 2009 (CASTRO, 2010).

Nesse trabalho, identificamos nos alunos a necessidade de trabalhar os conceitos de tamanho, funções vitais de seres vivos por conta do caráter descritivo e/ou ausente/insuficiente destes conteúdos, via diagnóstico apresentados na primeira fase da pesquisa e no livro didático adotado pela escola. A partir daí, investigamos o que alunos passaram a conhecer, após os conteúdos ensinados pelos professores ao longo do ano letivo e com ajuda do pesquisador; Em paralelo, verificamos as formas que os alunos utilizaram para evidenciar a compreensão dos conceitos de microorganismo (CASTRO, 2010).

Após a aplicação dos instrumentos de pesquisa (eee1), usamos cerca de 20 minutos das aulas de ciências, em cada série, para realização das discussões relacionada aos aspectos de tamanho e funcionalidade de seres vivos (CASTRO, 2010).

Algumas curiosidades e/ou questionamentos apresentados pelos alunos (as) nas entrevistas estruturadas foram respondidas em bloco pelo pesquisador. Desta forma, foi possível envolver o estudante numa relação em que eles puderam questionar e ser questionados. Isso possibilitou verificar se as respostas apresentadas por eles eram espontâneas ou eram baseadas no livro didático. As questões básicas contidas nos instrumentos de pesquisa (eee1) contribuíram para identificação dos conhecimentos que os alunos sabem, precisam e/ou deve saber com relação aos microorganismos. Estas questões foram combinadas com as curiosidades e/ou questionamentos expressos pelos estudantes, após a aplicação dos questionários. Com isto, também conseguimos identificar alguns limites de compreensão acerca determinados conceitos, como por exemplo, o de tamanho e funcionalidade de seres vivos (CASTRO, 2010).

Os dados coletados nesta pesquisa foram analisados, com base na orientação do método dialético (GASPARIN, 2009). Atende a Zona de desenvolvimento imediato do aluno, considerando conhecimento historicamente produzido e sistematizado em que o educando, orientado pelo professor, poderá estabelecer as ligações e o confronto entre seu conhecimento prévio, cotidiano, com o novo conhecimento científico que se expressará na totalidade concreta do pensamento.

Em cada série, transcrevemos as respostas dos alunos de acordo com cada item dos questionários em diferentes turmas (eeg1/eee1). Em seguida, comparamo-los na perspectiva de identificar os conhecimentos dos alunos, antes (diagnóstico) e após as aulas ministradas pelas professoras sobre os conteúdos identificados inicialmente (eeg1). Vale ressaltar que consideramos as respostas originais dos estudantes, incluindo erros ortográficos e/ou neologismos nas respostas aos itens destes referidos questionários. Com o diagnóstico adquirido com aplicação das questões referentes à eeg1, descrevemos a prática inicial dos conteúdos proposta por Gasparin (2009). A análise dos instrumentos eee1 possibilitou a teorização dos conteúdos escolares, após as aulas ministradas pelas professoras (CASTRO, 2010).

Os conceitos evidenciados pela análise dos questionários, após as aulas ministradas pelas professoras da COOPEC, indicaram a necessidade de planejamento e desenvolvimento de aulas práticas com as turmas no tocante à temática de microorganismos. A análise destes instrumentos mostrou 2 (dois) aspectos fundamentais os quais carecem da realização de experimentos e do uso dos conceitos espontâneos nas aulas de ciências: o tamanho e funcionalidade dos organismos microscópicos (CASTRO, 2010).

Microorganismos- Os conhecimentos prévios dos alunos

Quando perguntamos aos alunos (63) do Ensino Fundamental I da COOPEC sobre os microorganismos, as respostas foram variadas para questão “Existem seres vivos tão pequenos que não podemos ver? Quais? Fale um pouco sobre um deles. Tivemos as seguintes respostas, de acordo com a seguinte referencia: I/A= ausência ou insuficiência das respostas dos alunos- R= respostas regulares dos alunos- S= Respostas suficientes dos alunos.

2º ano- 1 I/A- 4 R- 6 S

3º ano- 3 I/A- 0 R- 9 S

4º ano- 6 I/A- 0 R- 13 S

5º ano- 2 I/A- 0 R- 12 S

Consideramos nesse trabalho os conhecimentos prévios como sendo espontâneos ou escolares e estes últimos, como científicos, de acordo com Vygotsky (1991). Em linhas gerais, a maioria dos alunos tem conhecimento espontâneo suficiente para os itens perguntados. Observa-se que pelo menos 02 alunos em cada série (2º ao 5º ano) não associam os órgãos, ou parte dos seres vivos como seres vivos/estruturas vivas (questão 01). Aparece no 2º e 5º ano a diferenciação entre um ser vivo e um ser bruto, a partir de uma “funcionalidade espontânea”, ou seja, “*um ser bruto é valente*”; “*um ser vivo é normal*”, ou ainda associando características anatômicas como, “*um ser vivo tem coração, uma pedra não tem*”. Com base em Cunha & Justi (2008), o primeiro se refere ao uso de uma analogia funcional pela criança, enquanto o segundo exemplo se refere ao uso de uma analogia estrutural.

Há muitos conhecimentos espontâneos e pouco conhecimento escolar acerca dos conceitos de seres vivos em geral (QUADRO 1). Segundo Pines & West (1984), esse tipo de aprendizagem é classificado como situação *espontânea/não instruída*, pois o conhecimento espontâneo é extenso, rico e suficiente e não há conhecimento escolar correspondente a ser apresentado.

A maioria dos (as) discentes do 2º ao 5º ano apresenta conhecimentos espontâneos sobre os aspectos identificação/tamanho/função dos seres vivos microscópicos (exceto o 2º), quando inquiridos sobre a questão 03, que sugere uma deficiência em nível de correlação de tais aspectos com os conteúdos que se espera ser tratados em sala de aula, como exposto na descrição a seguir:

Reconhecendo os microorganismos

ANO	Nº DE ALUNOS (AS)- IDENTIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO/ FUNÇÃO
2º	4- micróbios 5- micróbios/bactérias	- Doenças- febre p.ex.
3º	2- bactérias/ vermes 4 - micróbios 3- mosquitos, formiga, pulga	- pulga é um animal bem pequeno e vive em um cachorro
4º	2- micróbios 11-cobra, mosquito, mosca, rã, minhoca, pulga, aranha	- mosquito, eu não encontro porque ele é muito pequeno

5º	3- micróbios/verme, pulga, cachorro 9- micróbios/germes ¹ /seres unicelulares	- verme, formiga, micróbios são muito pequenos e, os vermes causam doenças
----	---	--

QUADRO 1- Reconhecendo os microorganismos - (Os alunos (as) com respostas Insuficientes/Ausentes (I/A) não foram referenciados nesta descrição na questão 03- Existem seres vivos tão pequenos que não podemos ver? Quais? Fale um pouco deles.)

Fonte: COOPEC, Central-BA, 2009.

Os estudantes do 2º ano tendem a relacionar os seres pequenos com alguma função, mesmo sem a noção de dimensão física dos mesmos. Tal relação não aparece 3º, 4º e 5º ano, quando eles atestam a dificuldade de reconhecer a diferença de tamanho entre seres microscópico-macroscópicos, colocando em igualdade micróbio/verme, mosquito e pulga, conforme os exemplos (erros conceituais): *pulga é um animal bem pequeno e vive em um cachorro... mosquito, eu não encontro porque ele é muito pequeno... verme, formiga, micróbios são muito pequenos e, os vermes causam doenças*. Neste último exemplo (5º ano), há um erro conceitual que envolve funcionalidade quando afirmam ser o verme um microorganismo causador de doenças (CASTRO, 2010).

O número de acertos do 2º ano em relação à identificação dos micróbios como microorganismos (09 alunos), sendo que 05 destes ainda reconhecem a funcionalidade destes seres, está atrelada a forma com que o conhecimento escolar é mediado com estes estudantes. Freitas (1989) argumenta que, nesta série, os conteúdos escolares são desenvolvidos em sala de aula sem considerar um grande número de critérios. Por isso, de uma maneira geral, as crianças tendem a assimilar os conceitos básicos de seres vivos (identificação e função). Este tipo de aprendizagem caracteriza uma situação *formal-simbólica/zero-espontânea*, pois existe pouco conhecimento espontâneo para interagir com o conhecimento formal apresentado na escola (PINES & WEST, 1984).

Byrne & Sharp (2006) informam que as crianças maiores conhecem os aspectos de organização celular (uni e pluricelular), mas não avançam descrição e funcionalidade de microorganismos. Com base nestes autores, podemos afirmar que os estudantes do 5º ano da COOPEC distinguem, na sua maioria, os seres microscópicos dos macroscópicos, possivelmente pelo contato com os conteúdos escolares de Ciências nas séries anteriores associado a um melhor desenvolvimento na cognição, conforme mostra o Quadro 2 (ver p. 9/10).

Por outro lado, segundo a professora do 5º ano, os estudantes desta série ainda não dominam as diferenças entre organismos microscópicos e macroscópicos pequenos:

eles acreditam que todos os seres pequenos são formados por uma única célula (unicelulares), ou seja, eles têm dificuldade em identificar organismos unicelulares e pluricelulares, a partir do número de células.

Estes dados sugerem a necessidade de um trabalho em sala de aula sobre a caracterização/importância ou identificação/tamanho/função dos organismos pequenos, como indica a professora do quinto ano. Ela afirma que poderá trabalhar figuras para explorar estes

¹ Germes- (Do lat. Germen, ‘broto’). (Biol. Ger.) - Expressão clássica para designar qualquer organismo de natureza microscópica ou unicelular, principalmente os microorganismos patogênicos (SOARES, 1993, p 192). Todo germe é um micróbio ou microorganismo, mas nem todo microorganismo ou micróbio é um germe (grifos nossos).

conceitos com os meninos (as), bem como relata a necessidade do uso do microscópico para diferenciação entre os seres vivos que podem ser vistos ou não ao “olho nu”, como ponto de partida para tal estudo (CASTRO, 2010).

O Conhecimento dos alunos após as aulas das professoras da COOPEC

As entrevistas estruturadas com alunos das Séries Iniciais (63) mostraram que eles não distinguem os seres vivos macroscópicos pequenos dos seres microscópicos. Os estudantes, em geral, não conhecem a importância dos microorganismos para os seres humanos e para a Natureza. Os conteúdos do livro didático (NORONHA & SOARES, 2004; 2008) não são suficientes para apoiar o estudo inicial destes conteúdos nas Séries Iniciais.

Usamos as seguintes questões (entrevista estruturada) para elaboração do quadro abaixo, após as aulas ministradas pelas professoras (CASTRO, 2010):

- Quais são os seres vivos que não podemos ver?
- Para que eles servem?
- Como se diferencia um ser vivo que não podemos ver de um outro ser vivo que podemos ver ao olho nu, tocar, pegar, etc.?
- Eles nos fazem mal? Em que?

Estas questões foram analisadas e descritas no quadro abaixo:

Conhecimento dos alunos sobre microorganismos

Ano	Conhecimento Espontâneo*	Conhecimento Escolar**
2º	A - Micobrio, formiga e mosquito* B - Dar doença- nada- faz mal c - Micobri, pulga, arraia D - Idem b	A - Micobrio e bactéria** B – Digestão C - Micobri invísivel e formiga D - S/C
3º	A - Bacteria, puga- “pichilinga” * B - Doenças e “chupa” o sangue c - Uns tem braços, outros não D - Doenças- alergia, “manchas”, resfriado*	A - S/C B - S/C C - olho no microscopo D - S/C
4º	A - Verme, germe, pulga- micróbio* B - Ajudar nas plantas- natureza- sabonete- Uns fazem bem- doenças para plantas* C - Podemos ver o gato e não podemos ver a pulga D – Doenças	A - S/C B - S/C C - Pelo microscópio- são pequenos demais D - S/C

<p>5º</p>	<p>A - Bacteria, formiga, mosquito e verme- verme- micróbio (minoria)</p> <p>B - Uns servem para nosso corpo, outros para nada- transmitir doenças- caries- comida estragada- comer doce</p> <p>C - Não pode tocar nele pelo fato do seu tamanho, cor, por ser invisível, áspero ou liso, e que os maiores podemos ver- os seres vivos que podemos ver é porque nós não sentimos sua presença- os seres vivos que podemos ver nós podemos ver como é que ele é e o que fazer- Por que o ser que não podemos ver tem que ter auxílio de alguma coisa, e que podemos ver com o olho nu e podemos pegar, tocar não precisa de nenhum auxílio de nenhuma coisa- o que não podemos tocar são as bactérias e outras coisas- os seres vivos que não podemos ver, não podemos pegar e ver... - um ser vivo vive de pegar substâncias para viver- pegar ele não contém substância por quê agente ver e pegar da para ver no microscópio*.</p> <p>D – O verme pode transmitir várias “doenças” como diabetes e outras- sim, o verme, eles fazem mal na “bunda”- sim, pode deixar alguém infectado com seu veneno- contaminando a água- doenças e picadas</p>	<p>A - Células- micróbios- bactérias (maioria)</p> <p>B - microorganismos ajudam a regular o organismo- células para o funcionamento do nosso corpo</p> <p>C - O ser vivo que não podemos ver ele é intocável e nós somos tocável- porque o que não podemos ver são pequenos e os que podemos ver são grandes, exemplos dos que vemos: pessoas, animais como o cachorro, o leão, entre outros; exemplo dos que não vemos: células e micróbios- noz sabemos onde ele está se vemos o micróbio, por exemplo, se estiver na boca da pessoa ele prejudica a boca e a saúde e a gente não vai saber se ela tá lá ou não- microscópio e macroscópicos e tamanho (pequeno e grande) e (áspero, liso e etc.) **.</p> <p>D - causando doenças como a hepatite</p>
-----------	--	--

QUADRO 2- Fonte: Alunos do Ensino Fundamental 09 anos - COOPEC - Central-BA.

* Muito conhecimento espontâneo- ** Muito conhecimento escolar-

- As falas dos estudantes forma transcritas de forma da escrita original

- Separa as respostas dos estudantes

- Sem Conhecimento- S/C

Os estudantes do 2º ano misturam o tamanho de seres vivos macroscópicos pequenos com organismos microscópicos e suas funções. Para estas crianças, os micróbios são seres que apenas trazem prejuízos para os seres humanos. Estes conteúdos são pouco frequentes no livro didático de Ciências adotado pela COOPEC (NORONHA & SOARES, 2004; 2008). Eles aparecem apenas associados a doenças causadas por vírus, bactérias e protozoários, ainda de forma isolada ou descontextualizada (CASTRO, 2010).

Os estudantes do 3º ano têm concepções similares aos alunos do 2º ano quanto ao tamanho de seres vivos macroscópicos pequenos, organismos microscópicos e funcionalidade dos microorganismos. Entretanto, no 3º ano surgem indícios de comparação entre o tamanho dos seres microscópicos com os macroscópicos. Os seres pequenos são compreendidos como invisíveis. Na visão dos alunos, os microorganismos são seres que apenas trazem malefícios para os seres humanos. Eles fizeram a classificação de seres vivos microscópicos e macroscópicos pequenos numa mesma categoria (CASTRO, 2010). Com base em Vygotsky (1991), esta dificuldade de comparação envolvendo o tamanho de seres vivos se reside na necessidade de abstração para este tipo de conceito.

Alguns questionamentos poderão indicar a dificuldade de se classificar os seres vivos quanto ao tamanho, como, por exemplo, “como o verme é? ou gente pode ver o verme ao olho nu”? Esses tipos de questões poderão ser utilizados para iniciar o estudo das diferenças entre os seres microscópicos e macroscópicos, considerando que o conhecimento desta questão pelas crianças fica apenas no plano da imaginação e fantasia, tal como afirmam Byrne & Sharp (2006).

Os estudantes do 4º ano concebem os aspectos de dimensão física de seres vivos microscópicos e macroscópicos e função dos microrganismos da mesma forma que o segundo e terceiro ano. Entretanto, eles exemplificam e justificam as diferenças entre os seres microscópicos e macroscópicos, como ilustram as respostas para a pergunta: *P- “Como se diferencia um ser vivo que não podemos ver de um outro ser vivos que podemos ver ao olho nu, tocar, pegar, etc.?” Resposta: A- “Por que os que podem sentir, tocar, etc. são maiores e os outros não”; “porque não podemos ver para saber se eles tem boca ou olhos, cabeça”, etc..* Iniciam-se no 4º ano, os conhecimentos dos benefícios dos micróbios em relação à natureza e ao seres humanos. Há uma maior comparabilidade entre os seres micro e macroscópicos, embora com erros conceituais, como nesse exemplo, ainda relacionado à pergunta anterior: *“Podemos ver o gato e não podemos ver a pulga”* (CASTRO, 2010).

Os alunos do 4º ano são capazes de compreender a relação causa x efeito das doenças, bem como iniciar a compreensão de outros aspectos de funcionalidade de microorganismos. Entretanto, eles não conseguem explicar fenômenos cotidianos, através do conteúdo escolar, por de falta de uso da consciência e deliberação do pensamento (VIGOTSKY, 1991).

Os estudantes do 5º ano, na sua maioria, classificam os seres microscópicos e macroscópicos numa mesma categoria quanto ao tamanho do corpo. Mas há uma redução na diversidade de seres macroscópicos pequenos nessa classificação, com exceção dos vermes. Num total de 12 alunos que responderam ao questionário, 10 alunos classificaram os vermes juntos aos micróbios; 02 alunos apenas classificaram insetos e/ou formiga juntos aos seres microscópicos. Houve um aumento da importância dos microorganismos quanto a sua funcionalidade, bem como da diferenciação entre os seres micro e macroscópicos quanto ao tamanho do corpo, embora com remanescente da dificuldade da noção de grandeza física dimensional (escala), comum nas séries anteriores (CASTRO, 2010).

Essa distinção no tocante ao tamanho dos seres micros e macroscópicos (micróbios, bactérias, fungos e vermes, bactérias) e funcionalidade (Tem uns que servem para o nosso corpo; microorganismos ajudam a regular o organismo; uns para ajudar o organismo e outros para prejudicar) dos microorganismos pode estar relacionada ao início da formação do pensamento abstrato ou formação de conceitos verdadeiros, como assinalam as pesquisas de Vygotsky (1991). Neste sentido, os conhecimentos espontâneos dos alunos, na relação do visível x invisível, começam a ser ampliada, a partir do ensino escolar. Os conceitos escolares como células, bactéria, germe, micróbios, microorganismos são mais definidos do que nas séries anteriores a esse nível de ensino (CASTRO, 2010).

Em consonância com os trabalhos de Byrne & Sharp (2006), notamos um aumento dos conhecimentos espontâneos dos alunos do 5º ano em relação ao tamanho de seres vivos talvez por conta do maior número de experiências cotidianas via meios de comunicação (Jornal, Televisão, Revista, etc.) e no contato com as pessoas no meio em que vivem. Embora considerando os avanços nos conhecimentos espontâneos e do livro didático dos estudantes do 5º ano em relação aos alunos do 4º ano, algumas respostas deles ainda caracterizam a dificuldade de distinção entre os organismos micro e macroscópicos em nível de tamanho e

funcionalidade, como no exemplo: “*o verme pode transmitir varias doenças como diabetes e outras*” (CASTRO, 2010).

De acordo com Vygotsky (1991), o aumento da argumentação da criança é percebido porque ela já inicia o processo de consciência do uso do conhecimento. Esse avanço é notado quando ela consegue explicar os eventos cotidianos com base no saber escolar ou apresentar formas mais elaboradas de compreensão de um dado problema levantado na escola, como é o caso do tamanho e funcionalidade de microorganismos. Com base em (BYRNE & SHARP, 2006; BYRNE, 2003), podemos inferir, de uma forma geral, que os malefícios e a falta de utilidade dos microorganismos, bem como incompreensão das suas estruturas celulares identificados nos estudantes da COOPEC em 2009 estão relacionados à maneira como estes conteúdos são tratados na escola (CASTRO, 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após as aulas ministradas pelas professoras da COOPEC e ampliadas com a intervenção do pesquisador, enquanto aplicava os instrumentos de pesquisa, observamos a presença do conhecimento escolar isolado, a grande quantidade de conhecimentos espontâneos (situação espontânea- não instruída) dos alunos acerca destes conceitos isolados, bem com a ampliação destes, sob a forma de questionamentos (CASTRO, 2010).

A intervenção do pesquisador durante a pesquisa contribui para o avanço do conhecimento dos estudantes no que diz respeito aos conhecimentos espontâneos e escolares em relação aos conceitos de tamanho e funcionalidade de seres vivos. A atuação do pesquisador ajudou na compreensão das funções desempenhadas pelos organismos microscópicos, suscitou a formulação de novas perguntas e outras necessidades de estudo, bem o alargamento de atitudes por parte dos estudantes, em relação às respostas aos problemas cotidianos. Esse tipo de intervenção poderá propiciar uma correlação e reflexão sobre os conteúdos escolares e suas respectivas práticas e extensão destas para o plano social da vida da sala de aula (CASTRO, 2010).

Assim, chegamos a um entendimento preliminar de que é possível descrever os conteúdos/processos envolvidos na compreensão dos conceitos de seres vivos (microorganismos), pelas crianças do Curso Fundamental I (Anos Iniciais), a partir dos conhecimentos prévios, considerando a idade delas, e de procedimentos acessíveis para efetivação da aprendizagem diante das dificuldades apresentadas. Mas, para isto, será necessário um tempo maior de pesquisa/intervenção junto aos estudantes da referida escola para fins de uma verificação mais ampla dos conceitos e processos envolvidos na sua construção (CASTRO, 2010).

REFERÊNCIAS

- BYRNE, J.; SHARP, J. (2006). Children's ideas about micro-organisms. *School Science Review*, v. 88, n. 322, September.
- BYRNE, J (2003). Progression of children's ideas and understanding about microbial activity. In: CONFERENCE OF THE EUROPEAN SCIENCE EDUCATION RESEARCH ASSOCIATION - ESERA, 4th., 2003, Edinburgh, Scotland. **Proceedings ...**, Submitted.
- BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. (1994). *A investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Portugal: Porto Editores.

CUNHA, M. de C. C.; JUSTI, R. da S. (2008). Analogias sobre nutrição e digestão elaboradas por crianças do ensino fundamental. Disponível em: <www.fae.ufmg.br/abrapec/viempec/CR2/p8.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2010.

CASTRO, D.R. (2010). Estudo de Conceitos de Seres Vivos nas Séries Iniciais. 2010. Dissertação (mestrado)- Universidade Federal da Bahia. Salvador.

FREITAS, M. A. (1989). distinção entre ser vivo e ser inanimado: uma evolução por estádios ou um problema de concepções alternativas? Revista Portuguesa de Educação, C.E.E.D.C, Universidade do Minho, v. 2, n. 1, p.33-51.

GASPARIN, João Luiz. (2009). A construção dos conceitos científicos em sala de aula. Disponível em:<http://www.pesquisa.uncnet.br/pdf/palestraConferencistas/A_CONSTRUCAO_DOS_CONCEITOS_CIENTIFICOS_EM_SALA_DE_AULA.pdf>. Acesso em: 21 mar.

SFORNI, M. S. F.; GALUCH, M. T. B. (2006). Aprendizagem Conceitual nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental. Educar em revista. Curitiba, n. 28, jul-dez.

NORONHA, M. E.; SOARES, M. L. (2004). Sistema de Ensino Luz do Saber: ciências 1ª série. Recife: Editora Construir.

_____. (2004). Sistema de Ensino Luz do Saber: ciências 2ª série. Recife: Editora Construir.

_____. (2004). Sistema de Ensino Luz do Saber: ciências 3ª série. Recife: Editora Construir.

_____. (2004). Sistema de Ensino Luz do Saber: ciências 4ª série. Recife: Editora Construir.

_____. (2008). Sucesso Sistema de Ensino: ciências 2º ano do ensino fundamental de em nove anos. 2. ed, Recife: Prazer de Ler.

_____. (2008). Sucesso Sistema de Ensino: ciências 3º ano do ensino fundamental de em nove anos. 2. ed, Recife: Prazer de Ler.

_____. (2008). Sucesso Sistema de Ensino: ciências 4º ano do ensino fundamental de em nove anos. 2. ed, Recife: Prazer de Ler.

_____. (2008). Sucesso Sistema de Ensino: ciências 5º ano do ensino fundamental de em nove anos. 2. ed, Recife: Prazer de Ler.

SOARES, J. L (1993). Dicionário etimológico e circunstanciado de biologia. São Paulo: Scipione.

TEIXEIRA, P. M. M. (2007). Pesquisas em ensino de biologia no Brasil: um panorama baseado na análise de dissertações e teses (1972- 2004). Programa de Pós-Graduação em Educação, UNICAMP, 2007. Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=000449571>>. Acesso em: 15 abr, 2010.

VYGOTSKY, L. S. (1991). Pensamento e linguagem. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes.