

**CONCEPÇÕES DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE
MICROORGANISMOS EM ASPECTOS QUE ENVOLVEM SAÚDE: IMPLICAÇÕES
PARA O ENSINO APRENDIZAGEM**

**(Elementary school students' conceptions about microorganisms in aspects which involve
human health: some implications for teaching and learning)**

Andréia de Freitas Zompero [andzomp@yahoo.com.br]
Programa de Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática
Universidade Estadual de Londrina PR.
Rodovia Celso Garcia Cid. PR 345. Km 379

Resumo

Neste estudo, apresentam-se as concepções dos alunos da 6ª Série do Ensino Fundamental sobre microorganismos e suas relações com a saúde humana. A partir do levantamento realizado, foi possível considerar as implicações destas concepções para o ensino e aprendizagem de questões que envolvem a saúde humana, principalmente quanto à higiene e doenças transmissíveis. Realizou-se inicialmente um estudo comparativo com alunos de três escolas, sendo que em uma delas o conteúdo sobre microorganismo não havia sido ministrado. Os resultados apontaram que, independente de terem ou não tido acesso ao conteúdo, as concepções dos alunos foram muito semelhantes. Dando continuidade ao estudo, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com os alunos da escola que não haviam tido acesso ao referido conteúdo. As entrevistas proporcionaram momentos de interação entre os alunos. As análises posteriores evidenciaram que as interações ocorridas durante a entrevista em grupo possibilitaram a aprendizagem dos alunos. O estudo aponta para a necessidade de o professor conhecer as concepções dos estudantes em aspectos que envolvem os microorganismos, para que os mesmos aprendam conceitos e desenvolvam procedimentos adequados para a manutenção da saúde.

Palavras- Chave: concepções alternativas, microrganismos, saúde

Abstract

In this paper, sixth grade students' conceptions in the elementary school about microorganisms and their relationship with human health are presented. From the collected data, the implications of some conceptions for the questions on teaching and learning were possible to consider. These questions involved the human health, mainly the hygiene and transmissible diseases. Initially, a comparative study with students from three schools was carried out, but in one of them the content which was about microorganisms had not been taught. The results show that despite having or not access to the content, students' conceptions were similar. During the research process, some interviews with students who had not had access to the mentioned content were done in a semi-structured way. These interviews stimulated interactive moments among students. A later analysis showed that the interactions that occurred during the group interview facilitated the students' learning process. The study points out to the need of taking into account students' conceptions about microorganisms in order to facilitate meaningful learning of concepts in this area and to develop appropriate procedures to health maintenance.

Key-words: alternative conceptions, microorganisms, health

Introdução

Há um consenso entre os autores sócio-construtivistas de que o aluno traz para sala de aula de Ciências as suas concepções, geralmente distantes dos conceitos científicos, construídas em seu meio social e com as quais explica os fatos e fenômenos naturais que se defronta no dia-a-dia.

Nas últimas décadas, muitos estudos foram realizados para identificar as concepções prévias dos estudantes, sendo que na área das Ciências Biológicas destacam-se os trabalhos de Giordan e De Vecchi (1996). Nestes estudos, assim como em outros, têm-se evidenciado que o ensino, centrado apenas na transmissão de conhecimentos, pouco tem contribuído para diminuir a resistência de tais concepções ou mesmo produzir mudança conceitual (Pozo, 1998).

Numa perspectiva cognitivista de aprendizagem significativa (Ausubel, 1980), a identificação das concepções prévias dos alunos, por parte do professor, é o “ponto de partida e de chegada” para promover uma aprendizagem mais efetiva. Portanto, é *com, para e por meio* das concepções prévias que o professor deve planejar as atividades de ensino que possam estabelecer relações conceituais entre o que os alunos já conhecem com o conhecimento a ser conhecido.

Sabe-se que um dos objetivos do ensino de Ciências na atualidade é proporcionar a Alfabetização Científica. A “Alfabetização Científica” é, na atualidade, a proposta que embasa os currículos de Ciências de modo geral. Nesta perspectiva, o ensino de Ciências tem como finalidade possibilitar ao indivíduo fazer uma leitura correta do mundo; compreender fenômenos naturais; relacionar o conhecimento científico com questões cotidianas e refletir sobre sua ação no ambiente e também sobre a ação do ambiente sobre ele.

Lorenzetti (2001) conceitua a “Alfabetização Científica” como sendo o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar seu universo de conhecimento e sua cultura. Esses conhecimentos serão fundamentais para sua ação na sociedade e nas tomadas de decisões que envolvem o conhecimento científico.

Krasilchik (2004) afirma que a alfabetização em Ciências é um processo contínuo e transcende ao período escolar. Para a autora citada, ser alfabetizado cientificamente significa não só ler e escrever sobre Ciência, mas também cultivar e exercer práticas envolvidas com a Ciência, isto é, fazer parte da cultura científica.

A Alfabetização Científica pode ser didaticamente pensada em termos de Educação para a Saúde como, por exemplo, a Educação Sanitária. Cunha (1993) afirma que nesta área, apesar de esforços isolados das Secretarias de Saúde, dos setores de infectologia ligados às Universidades e de sua presença nos currículos de Ciências e Biologia, os resultados têm sido insatisfatórios.

Segundo a autora, a falha pode estar na desconsideração durante o processo de escolarização que os indivíduos trazem consigo como fruto de suas vivências, influências culturais e mesmo informações anteriores. Cunha (1993) salienta ainda que os conceitos dos indivíduos exercem influência em suas atitudes, decisões, modo de resolver problemas, sendo necessário pesquisar a forma como concebem as doenças infecciosas, e os raciocínios que estão por trás desses conceitos.

Com base nessas considerações iniciais, faz-se necessário salientar que a identificação das concepções prévias sobre os microorganismos e suas relações com a saúde humana é imprescindível para o professor de Ciências implementar atividades de aprendizagem que auxiliem o processo de Alfabetização Científica e legitimem o aperfeiçoamento e a consolidação da cidadania dos alunos.

A educação para a saúde e prevenção de doenças é um processo que deveria transcorrer transversalmente no currículo escolar para garantir que as disciplinas do Ensino Fundamental abordem e desenvolvam a temática, atendendo uma demanda social emergente (BRASIL, 1998).

Diversos autores apontam para a necessidade de se conhecer inicialmente quais as dificuldades e obstáculos existentes na concepção dos alunos que podem dificultar o aprendizado

científico. As atitudes são modificadas pela aprendizagem, sempre que esta seja significativa e interiorizada, de forma que sejam questionadas crenças e valores (Gavidia, 1993).

A estabilidade dos conhecimentos prévios exige uma mudança nos programas de ensino e na maneira de compreender a relação dos indivíduos com o controle das doenças (Villarroel, 1993). Nesse sentido, pode-se admitir que os alunos, mesmo de contextos sociais distintos, conhecem algo sobre saúde. As diferentes reações dos indivíduos aos aspectos relacionados com a saúde e a prevenção das doenças estão intimamente ligadas à cultura em que estão inseridos e através da qual elas interpretam o mundo (Helman, 1994).

De acordo com Reeve and Bell (2009), estudos apontam que o entendimento das crianças sobre saúde é mais complexo do que tem sido tradicionalmente assumido. As autoras afirmam que as ideias dos alunos sobre saúde fazem parte de uma ecologia conceitual, sendo que cada criança descreve saúde a partir de múltiplas perspectivas, as quais incorporam diferentes definições de saúde.

Com vistas ao exposto, o principal objetivo deste estudo é identificar as concepções dos alunos sobre microorganismos e suas relações com o corpo humano, considerando aspectos relativos à saúde, bem como as implicações destas ideias para o ensino e aprendizagem das ciências.

Procedimentos Metodológicos da Investigação

Realizou-se, inicialmente, um estudo preliminar em três escolas da cidade de Londrina (PR), sendo uma particular e uma estadual, nas quais já havia sido ministrado o conteúdo sobre microorganismos, e uma escola estadual, em que o conteúdo não havia sido abordado. O intuito deste estudo preliminar foi comparar, entre os alunos das três escolas, as concepções sobre microorganismos referentes a vários aspectos como: saúde, biotecnologia e decomposição da matéria. Neste trabalho, por se tratar exclusivamente dos aspectos que envolvem saúde, serão apresentadas as concepções relativas a este assunto, obtidas a partir do estudo preliminar.

Foi utilizado um questionário para os alunos responderem individualmente, contendo a seguinte pergunta: Quais doenças você conhece que são causadas por microorganismos? Após este estudo inicial, foi dada continuidade à investigação, em estudo posterior, com os alunos da escola estadual, na qual o conteúdo sobre microorganismo não havia sido ministrado. Trata-se de uma turma de sexta série, cuja escola localiza-se na periferia da cidade de Londrina (PR). A turma investigada apresenta uma heterogeneidade quanto à faixa etária de escolarização, sendo constituída por alunos de classe social média-baixa, com acesso limitado aos meios de comunicação como: internet, revistas, jornais, etc. Como o assunto sobre microorganismos não havia sido abordado pela professora, os conceitos apresentados pelos alunos são anteriores à instrução formal.

Dentro dos limites estabelecidos pelos objetivos, dividiu-se a turma em dois grupos de 15 alunos, sendo que com o grupo A, doravante denominado, desenvolveu-se uma entrevista investigativa em grupo acerca das concepções prévias, promovendo interações entre a professora-pesquisadora e os alunos, no sentido de identificar as supostas associações que eles estabelecem entre os microrganismos e a saúde humana. Após uma semana, esses mesmos alunos responderam a um questionário contendo questões acerca de situações do cotidiano em que os microorganismos estariam presentes. A descrição deste questionário será apresentada mais adiante.

O outro grupo, denominado B, foi submetido ao mesmo questionário aplicado no grupo A, sem ter, entretanto, participado da entrevista investigativa para identificar, por meio de perguntas, as concepções prévias dos alunos.

As entrevistas com os alunos do grupo A foram audiogravadas e alguns trechos foram transcritos, os quais serviram de elementos de análise da investigação. As respostas dos questionários foram categorizadas e comparadas entre os dois grupos. Assim, denominou-se de grupo A os alunos que participaram das entrevistas e responderam ao questionário, e de grupo B, os alunos que apenas responderam ao questionário, sem terem sido submetidos às perguntas orais iniciadas pela professora-pesquisadora.

As questões apresentadas no questionário foram as seguintes:

- 1) João estava com dor de dente e procurou um dentista. O dentista constatou que João estava com muitas cáries, as quais provocavam muita dor. A maneira correta de evitá-las seria uma melhor escovação, o que ele não fez. Responda:
 - a) O que existe na boca de João que provocou as cáries?
 - b) Por que a boa escovação teria evitado as cáries?
- 2) Imagine-se um microorganismo causador de uma doença. Escreva:
 - a) Qual microorganismo você seria?
 - b) Qual doença causaria?
 - c) Como você chega até uma pessoa para deixá-la doente?
 - d) O que o organismo da pessoa doente faz para destruir você?

Apresentação e Análise dos Resultados

Estudo preliminar

Denominou-se escola 1 àquela em que o assunto sobre microorganismos não havia sido ministrado. Na escola 2, o assunto já havia sido abordado pelo professor por meio da utilização de aulas expositivas, aplicação de exercícios e avaliação bimestral. Na escola 3, o tema foi desenvolvido pelo professor por meio de aulas expositivas, aulas práticas com videomicroscopia, leituras do livro texto e avaliações.

As perguntas dos questionários foram reunidas em categorias. Alguns alunos forneceram mais de uma resposta e, por isso, procurou-se agrupar considerando aquelas respostas dadas pelos alunos das demais escolas. Foram agrupadas como “outras categorias” as respostas muito diversificadas que não eram coincidentes com as dos alunos de outras escolas e que foram citadas por um número muito pequeno de alunos, representando uma frequência abaixo de 3%. Os resultados estão agrupados na tabela 1.

Somando-se os resultados de cada categoria nas três escolas, nota-se que “vermes” aparece como categoria mais citada nas respostas dadas pelos alunos, mostrando não haver clareza quanto aos conceitos de vermes e microorganismos. Estes dados são sustentados pelos estudos de Simonneaux (2000), no qual os alunos pesquisados mostram-se confusos quanto à diferenciação entre bactérias e demais microorganismos. Nota-se também a falta de clareza entre o agente causador, sintoma e doença, principalmente entre os alunos da escola 1.

Na categoria “outras”, surgiram como respostas: dor de estômago, berne, chulé, laringite, dor de garganta, cólicas e infecção. Desse modo, confirma-se também, nestas respostas, que muitas delas estão relacionadas aos sintomas.

Tabela 1. Resultado do estudo preliminar

DOENÇAS	Escola 1	Escola 2	Escola 3
Vermes	20%	11,11%	13%
Micose	20,6%	14,8%	9,3%
Bicho-de-pé	1%	0%	9,3%
Dor de barriga	25%	3%	0%
Gripe	0%	3%	10%
Febre	3,3%	0%	2,3%
Frieira	6,6%	0%	2,3%
Catapora	0%	0%	4,6%
AIDS	0%	0%	4,6%
Dengue	0%	0%	4,6%
Meningite	0%	0%	4,6%
Cólera	0%	0%	4,6%
Febre Amarela	0%	11,11%	0%
Vírus	14%	0%	0%
Outras Categorias	1,4%	9%	4,6%
Não sabe ou não responderam	8,3%	48,14%	40%

Estudo posterior

Após a aplicação do questionário acima, o estudo prosseguiu apenas com a terceira escola, como foi anteriormente citado.

No primeiro momento, fez-se a análise dos dados obtidos com as entrevistas com o grupo de alunos A e, no segundo momento, foram analisados os resultados obtidos com os questionários aplicados em ambos os grupos.

Nas entrevistas investigativas de perguntas e respostas, os alunos do grupo A admitiram a existência de micróbios no corpo humano, relacionando-os, principalmente, com órgãos externos como: pele, unha, pés e mãos. No interior do corpo consideram que os micróbios existem no sangue, saliva, vias respiratórias, dentes e intestino. Na opinião dos alunos, esses micróbios vêm até nós pelo ar, alimentos, água e ambiente fechado.

Quando indagados sobre quais doenças podem ser adquiridas pela ingestão de água e alimentos contaminados pelos microrganismos, ocorre maior incidência de respostas: cólera, micose, diarreia, vômitos e tênia. Esses dados evidenciam a falta de vínculo relacional entre a causa da doença e os sintomas. De acordo com as evidências, “água e alimentos contaminados podem causar o aparecimento de vermes no organismo”. Portanto, os alunos parecem ter dificuldades de diferenciarem vermes de microrganismos, como foi detectado também por intermédio do questionário. O trecho a seguir apresenta as falas dos alunos que reforçam essas considerações:

P: *Quais são as doenças que podemos adquirir através de alimentos contaminados pelos microrganismos?*

A1: *Tênia.*

A2: *Mas, tênia não é verme?*

P: *Vermes e micróbios são as mesmas coisas?*

A3: *Vermes e micróbios são as mesmas coisas. Mas, acho que quando eles só têm uma célula são chamados de micróbios.*

A2: *Então, tênia não tem só uma célula, daí não é micróbio.*

P: *Então, a tênia é um verme ou micróbio?*

Não houve resposta, a maioria admitiu não saber.

A micose aparece também como uma doença causada por micróbio que os alunos associam corretamente com os fungos. Investigando esse fato, um aluno, para ajudar explicar a ideia do colega, explicou que *a micose vem pela água contaminada e vai para o sangue que transporta a micose até chegar na pele.* Quando questionados sobre que tipo de micose conhecem, citam: *frieira e manchas brancas da pele.*

Para a formação da frieira alguns alunos afirmam que *ela se forma devido ao fungo que havia no tênis e o pé sendo colocado úmido no tênis fez surgir a frieira.* Admitindo ainda que as condições necessárias para a formação da frieira foram a umidade e o calor do tênis. Porém, quando foi solicitado para que eles relacionassem a formação da frieira com o bolor do pão; explicaram que as condições não são as mesmas porque *na frieira o pé deveria estar úmido e o pão não precisou de umidade para o fungo se desenvolver, mas apenas do calor:*

P: *O bolor de pão e a micose se formam do mesmo modo?*

Aa: *Não, porque na micose o local tinha que estar úmido e no pão não.*

P: *O calor tem que ter nos dois casos?*

Os alunos concordam que sim.

P: *E a umidade pode existir no pão?*

Ab: *Para o pão não, porque ele derrete com a umidade.*

Ac: *Ele fica melequento.*

Ad: *Ele vira massa de novo.*

Risos.

Quando perguntado sobre quais doenças os microorganismos podem causar no organismo humano, as mais citadas foram: câncer, AIDS, vírus, resfriado, dengue e pneumonia. Mais uma vez, os alunos mencionam febre e dores de cabeça como doenças que são confundidas com sintomas. Notou-se também uma controvérsia entre doença e agente causador, ao ser relacionado vírus como doença.

Em relação à transmissão das doenças, mesmo ocorrendo essa inconsistência na relação entre sintoma e doença, os alunos consideram que nem todas aquelas causadas por microorganismos podem passar de uma pessoa para outra, como: câncer, febre e dor de cabeça. As que são transmitidas podem ser: *gripe, através do espirro e tosse, infecção de algum corte, quando se encosta o corte na pele de outra pessoa passando os micróbios.* As formas de transmissão mais citadas foram: beijo, piscina, tosse, espirro e local fechado.

As explicações sobre as defesas do organismo são diversas. Atribuem esta defesa a diversos tipos de células como: glóbulos vermelhos, glóbulos brancos e linfócitos. Como prevenção para as doenças microbianas, os alunos citaram: *lavar as mãos, tomar banho todos os dias, ter esgoto porque muitos micróbios saem nas fezes, não ficar perto de quem está doente, não sair no sereno, não tomar banho e sair no vento para não causar choque térmico.* Um aluno explicou que *o choque térmico faz pegar gripe por modificar os nervos da pele.*

Para explicar a formação da cárie, os alunos tiveram dúvidas em explicar se o causador poderia ser bactéria ou verme.

P: *O que tem em nossa boca que provoca cárie?*

A1: *Vermes.*

A2: *Bactéria.*

P: *Bactérias e vermes são as mesmas coisas?*

Risos. Não responderam.

Quanto à ideia de vacina, os alunos mencionaram que nela existe “*alguma coisa que faz combater os vírus*”; outros alunos indicaram a ideia de prevenção, porém não conseguiram identificar como o processo de prevenção ocorre.

P: *Por que tomamos vacina?*

Gi: *Para combater os vírus.*

Gu: *Para prevenir contra os vírus.*

P: *A vacina mata os vírus que você já tem ou evita que você pegue algum vírus?*

Ag: *Acho que mata, porque quando você está com infecção de garganta, você toma bezetassil para matar os vírus.*

Nota-se que os alunos relacionam diretamente vacina com vírus, mas não citaram bactérias. Quando questionados sobre quais micróbios conheciam, citaram vírus, bactéria e fungos; portanto, sugere-se que os tipos de microorganismos são de conhecimento da maioria dos alunos entrevistados.

As respostas dos questionários pesquisados foram categorizadas e organizadas em tabelas para análise e discussão dos resultados obtidos. Os números apresentados nas tabelas 1.A e 1.B são absolutos em uma amostra de 15 alunos por grupo.

Em se tratando da 1ª questão: João estava com dor de dente e procurou um dentista. O dentista constatou que João estava com muitas cáries, as quais provocavam muita dor. A maneira correta de evitá-las seria uma melhor escovação, o que ele não fez. Responda: a) O que existe na boca de João que provocou as cáries?; b) Por que a boa escovação teria evitado as cáries? Têm-se as seguintes respostas:

Tabela 1.A. O que há na boca de João que provocou as cáries?

CATEGORIAS	GRUPO A	GRUPO B
Bactérias	10	4
Alimentos	4	4
Fungos	1	0
Microbios	0	2
Sujeira	0	3
Bactérias e alimentos	0	2

Tabela 1.B. Por que uma boa escovação teria evitado as cáries?

CATEGORIAS	GRUPO A	GRUPO B
Escava e remove as bactérias	8	3
Remove os alimentos	5	7
Elimina a sujeira	1	2
Flúor remove as bactérias	1	1
Pasta remove as cáries	0	2

Pelos resultados expostos na tabela 1.A , confirma-se que os alunos concebem a ideia de que os micróbios são os responsáveis pela formação de cáries. Os alunos da turma A utilizaram com maior frequência o termo *bactéria*. Há também a ideia de que os alimentos existentes na boca estejam envolvidos na formação das cáries, porém, há pouca evidência de que os alunos relacionam os alimentos à ação das bactérias sobre os dentes. Considerou-se o fato de alguns alunos compreenderem que a escovação retira as bactérias por estar esta resposta diretamente relacionada à mídia, quando informa que a escovação remove a placa bacteriana.

Na questão 2: Imagine-se um microrganismo causador de uma doença. Escreva:

- Qual microrganismo você seria?
- Qual doença causaria?
- Como você chega até uma pessoa para deixá-la doente?
- O que o organismo da pessoa doente faz para destruir você?

Os resultados obtidos com essas questões são apresentados, a seguir:

Tabela 2A. Qual microrganismo você seria?

CATEGORIAS	GRUPO A	GRUPO B
Bactérias	6	1
Vírus	3	2
Fungos	2	1
Verme	0	2
Célula	1	2
Bicho de pé	0	1
Não responderam	3	6

Um maior número de alunos do grupo A teve uma melhor apropriação dos termos bactérias, fungos e vírus, que foram identificados como agentes causadores de doenças, quando comparados com o grupo B. Esse resultado evidencia que o grupo A conseguiu diferenciar os tipos de microorganismos. Durante a entrevista, os alunos do grupo A apresentaram dificuldades em diferenciar vermes de microorganismos; contudo, essa dificuldade não foi identificada nas respostas dadas no questionário. Notamos uma dificuldade dos alunos do grupo B em diferenciar os microorganismos, pelo fato de muitos não terem respondido o item a da pergunta 2.

Tabela 2B. Qual Doença Causaria?

CATEGORIAS	GRUPO A	GRUPO B
Gripe	5	3
Micose	4	1
Verminose	0	2
Bactéria	2	1
Dor de cabeça	2	0
Vômitos	2	0
Febre	0	2
Manchas vermelhas	0	2

A gripe e micose aparecem novamente como doenças mais citadas, da mesma forma como ocorreu nas entrevistas. Os dados confirmam o fato de que muitos não diferenciam doença, agente causador e sintomas. A controvérsia maior surge entre doença e sintoma. Há uma evidente dificuldade dos alunos em identificarem as doenças causadas por microorganismos. Os dados indicam que houve maiores dificuldades dos alunos do grupo B em responderem às perguntas.

Tabela 2C. Como você chega até uma pessoa para deixá-la doente?

CATEGORIAS	GRUPO A	GRUPO B
Ar	5	3
Tosse e espirro	3	2
Calçado úmido	3	0
Água e alimentos	2	2
Contato pessoal	2	1
Andando descalço	0	3
Areia	0	2
Pela pele	0	2

Entre os itens b e c, respectivamente sobre a doença e forma de transmissão, observou-se uma relação direta de causa e efeito entre as respostas, pois quando os alunos citam doenças respiratórias, os meios de transmissão como ar, tosse e espirro aparecem igualmente citados. Os alunos apontam e relacionam o calçado úmido com a micose; vômito e febre com os vetores água e alimentos. *Andar descalço* e *areia* foram citados como formas de contágio, relacionando-as respectivamente com a verminose e a micose e que as *manchas vermelhas* são consideradas como doença, admitindo que sejam transmitidas pela pele. Portanto, há evidências que levam a considerar que os estudantes compreendem e identificam o que são meios de transmissão de uma doença, não ocorrendo dificuldades significativas com relação a tal conceito.

Tabela 2D. O que o organismo da pessoa doente faz para destruir você?

CATEGORIAS	GRUPO A	GRUPO B
Tomar remédio	2	3
Glóbulos brancos	4	2
Anticorpos	2	2
Pelo espirro	2	0
Tomar líquido	0	2

A ideia de que somente o remédio é capaz de proteger o organismo contra a ação microbiana indica que muitos alunos não reconhecem a existência de mecanismos de defesa no organismo. Esses resultados são semelhantes aos encontrados nos estudos de Simonneaux et al (2000) em investigações realizadas com alunos de uma escola secundária da França, na qual os alunos associam remédios aos anticorpos. Nesta pesquisa, poucos alunos citam anticorpos como forma de defesa. Durante a entrevista, um aluno citou e argumentou sobre a ação dos glóbulos brancos na defesa do organismo. Os dados do questionário indicam que sua explicação foi compartilhada por outros alunos, revelando-se nas respostas dadas.

Considerações Finais

Os resultados apresentados no estudo preliminar apontam que as três escolas são muito semelhantes entre si, independente da classe social e econômica dos alunos, dos recursos didáticos sofisticados, ou ainda de o conteúdo ter ou não sido ministrado. Considera-se, portanto, que a dificuldade na compreensão do conteúdo sobre microorganismos em aspectos relativos à saúde não é inerente apenas aos alunos de escolas públicas, em que os recursos didáticos, que por ventura poderiam favorecer a aprendizagem, são muito precários.

Com relação ao estudo posterior, a análise dos resultados da entrevista e dos questionários permite-nos considerar que os alunos de 6ª série do Ensino Fundamental possuem conhecimentos prévios sobre os microorganismos e relacionam-nos com a saúde humana. Identificou-se que muitas dessas relações, apresentadas pelos alunos, não são coerentes do ponto de vista científico.

Os alunos admitem que alguns vetores como água, ar e alimentos podem transmitir os microorganismos. Os dados evidenciam que os estudantes têm dificuldades em diferenciar agente causador e sintomas, confundindo-os com doenças. Os protozoários não são citados pelos alunos nas entrevistas ou mesmo nos questionários, demonstrando que não são identificados como microorganismos. Por outro lado, consideram os microorganismos como sendo vermes, vírus, bactérias e fungos.

Em se tratando dos fungos, os estudantes compreendem quais são as condições necessárias ao seu desenvolvimento quando causam as micoses, mas não ocorreu generalização acerca das mesmas condições para a formação do bolor que apareceu no pão, como foi relatado na entrevista. Pode-se considerar que o mesmo ocorre com a ação das bactérias sobre os alimentos e a formação das cáries nos dentes, o que ficou demonstrado pelo resultado dos questionários. Os resultados obtidos nos questionários confirmam as falas dos alunos registradas na entrevista. A ideia de que os microorganismos causam estrago dos alimentos é sustentada pela pesquisa de Reeve e Bell (2009), na qual os alunos de idade compreendida entre 10 e 11 anos consideram que os alimentos estragados devido à ação dos microorganismos levam à intoxicação alimentar.

Diante dos resultados obtidos com a pesquisa, observa-se que há a necessidade do professor utilizar estratégias de ensino que possam identificar os conhecimentos prévios dos alunos, para planejar atividades de aprendizagem que possam estabelecer relações significativas entre as concepções dos alunos e o conhecimento científico. Os conhecimentos prévios quando distantes conceitualmente do conhecimento científico podem servir como obstáculos à aprendizagem de novos conceitos.

Neste sentido, Ausubel (1980) salienta que a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos já existentes na estrutura do aprendiz, diferenciando-se da aprendizagem mecânica. Nesta as novas informações não interagem com conceitos da estrutura cognitiva do aprendiz. As novas informações devem relacionar-se de forma substantiva e não arbitrária ao que o aprendiz já sabe.

A utilização de entrevistas em grupos permitiu a identificação dos conhecimentos prévios e uma eficaz interação entre os alunos, apesar de nem todos terem participado das discussões proporcionadas pela professora, permanecendo em silêncio durante a entrevista.

Por meio da análise e comparação dos grupos A e B, envolvidos na pesquisa, nota-se que os alunos que participaram da entrevista investigativa em grupo e posteriormente responderam ao questionário (grupo A) tiveram um desempenho melhor nas respostas quando comparados com o

grupo B, com o qual a entrevista não foi realizada. O envolvimento dos alunos com as questões investigadas durante a entrevista proporcionou um ambiente de reflexão e de troca de informações.

Quanto às questões que envolvem o ensino de saúde, concorda-se com Oliveira (2007) de que a educação para a saúde deve ser realizada como um processo ativo, crítico e transformador, no intuito de construir coletivamente o saber.

Reeve e Bell (2009) destacam que o mais importante e necessário para o objetivo geral de promover a saúde nas crianças é conectar esse conhecimento sobre saúde das crianças com um entendimento do que motive seus comportamentos e práticas atuais.

Muitos currículos atuais não têm considerado o modo de pensar das crianças sobre saúde e evidenciam a incapacidade de compreensão das crianças sobre tal assunto. A instrução sobre saúde deve ir além dos tópicos cuja importância tem sido determinada pelos adultos e envolve as crianças mais ativamente quando examinando e desenvolvendo suas próprias ideias.

Sendo assim, ressalta-se que os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) enfatizam que o ensino de questões ligadas à saúde e higiene têm sido desafiadoras para a educação, pois os professores não podem restringir-se a apenas elencar hábitos de saúde de modo transmissivo ao aluno.

Dessa forma, admite-se que o conhecimento pelo professor das concepções dos alunos sobre microorganismos em aspectos relativos à saúde humana seja necessário para o planejamento das atividades de aprendizagem, as quais possibilitem aos alunos refletir e discutir sobre os conteúdos abordados para desenvolverem atitudes e procedimentos favoráveis para a manutenção da saúde, bem como viabilizar o processo de Alfabetização Científica nesta área.

Referências

- AUSUBEL, D.P; NOVAK,J.D; HANESIAN, H. (1980). *Psicologia Educaconal*. Rio de Janeiro: Interamericana.
- BRASIL (1998). Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. 3º e 4º ciclos. Apresentação em Temas transversais. Brasília: MEC/SEF.
- CUNHA, A.M.O. (1993). *Educação para Saúde: Um estudo das explicações das crianças, adolescentes e adultos para as doenças infecciosas*. Dissertação de mestrado. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo.
- GAVIDIA CATALÁN, V et al. (1993). La educación para la salud: una propuesta fundamentada desde el campo de la docencia. In: *Ensenanza de las Ciencias*, v.11, no 3.
- GIORDAN, A; DE VECCHI, G. (1996). *As origens do saber*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- HELMAN, C.G. (1994). *Cultura , saúde e doença*. 2 ed. Porto Alegre: Artes Médicas.
- KRASILCHIK, M; MARANDINO, M. (2004). *Ensino de Ciências e Cidadania*. São Paulo: Moderna.
- LORENZETTI, L; DELIZOICOV, D. (2001). Alfabetização Científica no Contexto das Series Inicias. In: *Revista Ensaio*, Vol 3 , No 1.

OLIVEIRA, S, S.; GUERREIRO, L. B.; BONFIM, P. (2007). Educação para a saúde: a *Manguinhos* doença como conteúdo nas aulas de ciências. In: *Hist. cienc. saude-* vol.14 no.4.

POZO, J. (1998). Mudança decorrente da mudança: rumo a uma nova concepção da mudança conceitual na construção do conhecimento científico. In: RODRIGO e ARNAY J. (orgs). *A construção do conhecimento escolar*. São Paulo: Ática.

REEVE, S; BELL, P. (2009). Children's Self-documentation and Understanding of the Concepts 'Healthy' and 'Unhealthy' *International Journal of Science Education*. Volume 31, September.

SIMONEAUX, L. (2000). A study of pupils conceptions and reasoning in connection with micrpbes, as a contribution to research in biotechnology education. *International Journal of Science Education*. vol 22, no 6.

Recebido em: 19/11/2009

Aceito em: 21/12/20098