

## **A INVESTIGAÇÃO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS SOBRE MICRORGANISMOS EM SAÚDE POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIA ALTERNATIVA**

**Andréia de Freitas Zômpero**

Universidade Estadual de Londrina - Centro de Ciências Exatas  
Programa de Pós-Graduação: Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática  
Caixa Postal 6001 – Campus Universitário  
86055-990 – Londrina – PR - Brasil  
E-mail: andreiazompero@aol.com

**Álvaro Lorencini Júnior**

Universidade Estadual de Londrina  
Centro de Ciências Biológicas – Depto. de Biologia Geral  
Caixa Postal 6001 - Campus Universitário  
86055-990 – Londrina - PR - Brasil

### **Resumo**

O presente estudo consiste na identificação dos conhecimentos prévios sobre microrganismos e suas interações com o organismo humano, nos aspectos relacionados à saúde, em alunos de 6ª série do ensino fundamental. Para o reconhecimento das referidas concepções, foi utilizada entrevista em grupo que proporcionou uma interação verbal entre os alunos, por meio de perguntas e respostas, favorecendo a exposição das idéias dos educandos, sendo o procedimento mediado pela ação da professora-pesquisadora. O estudo revelou diversos obstáculos e lacunas nas concepções dos alunos sobre microrganismos e também em aspectos que envolvem a educação para a saúde. As interações verbais durante as entrevistas foram importantes, como forma de compartilhamento dos significados construídos.

Palavras-chave: Conhecimentos Prévios; Educação para a Saúde; Interação Verbal.

### **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 explicam 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 destaca-se os trabalhos de Giordan e De Vecchi (1996). Nestes estudos, como em outros, têm 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 (Ausbel, 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.

Com base nessas considerações iniciais, o presente estudo considera que a identificação das concepções prévias sobre os microrganismos e suas relações com a saúde

humana é imprescindível para o professor de Ciências implementar atividades de aprendizagem que 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 (PCN – 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 (Villarreal, 1993). Portanto, devemos reconhecer as crenças dos indivíduos, levando em conta que as lacunas do conhecimento não são um vazio a ser preenchido, mas um cheio a ser transformado (Bricenõ – Leon). Nesse sentido, podemos 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 inseridas e através da qual elas interpretam o mundo (Helman, 1994).

O principal objetivo deste estudo é identificar as concepções dos alunos sobre microrganismos e suas relações com o corpo humano, bem como as implicações destas idéias para o ensino e aprendizagem das ciências.

### **Procedimentos Metodológicos da Investigação**

O estudo foi realizado com 30 alunos de uma turma de 6ª série de uma escola da rede pública, situada 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. O assunto: *microrganismos*, ainda não havia sido ministrado pela professora; portanto, os conceitos apresentados pelos alunos são anteriores à instrução formal.

Dentro dos limites estabelecidos pelos objetivos, dividimos a turma em dois grupos de 15 alunos, sendo que com o grupo A, doravante denominado, desenvolvemos 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 um questionário contendo questões acerca de situações do cotidiano em que os microrganismos estariam presentes. A descrição desse questionário é 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 áudio-gravadas e alguns trechos transcritos, os quais serviram de elementos de análise da investigação. As respostas do questionário foram categorizadas e comparadas entre os dois grupos. Assim, denominamos de grupo A, os alunos que participaram das entrevistas e responderam o questionário, e de grupo B, os alunos que apenas responderam o 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) A assadura dos bebês que usam fraldas pode ser causada por um tipo de micose. Pense e responda:
  - a) Quais condições o fungo encontrou para se desenvolver e formar essa micose?
  - b) Quais recursos a mãe poderia utilizar sem recorrer ao uso de pomadas?
  
- 3) Imagine-se um microrganismo causador de uma doença. Escreva:
  - a) Qual microrganismo 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**

No primeiro momento, faremos a análise dos dados obtidos com as entrevistas com o grupo de alunos A e, no segundo momento, passaremos a analisar os resultados obtidos com os questionários aplicados em ambos grupos.

Nas entrevistas investigativas de perguntas e respostas, os alunos do grupo A admitem 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 chegam 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?*

*A<sub>1</sub>: Tênia.*

*A<sub>2</sub>: Mas, tênia não é verme?*

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

*A<sub>3</sub>: Vermes e micróbios são as mesmas coisas. Mas, acho que quando eles só têm uma célula são chamados de micróbios.*

*A<sub>2</sub>: 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

idéia 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?*

A<sub>a</sub>: *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?*

A<sub>b</sub>: *Para o pão não, porque ele derrete com a umidade.*

A<sub>c</sub>: *Ele fica melequento.*

A<sub>d</sub>: *Ele vira massa de novo.*

Risos.

Quando perguntado sobre quais doenças os microrganismos podem causar no organismo humano, as mais citadas foram: câncer, AIDS, vírus, resfriado, dengue e pneumonia asiática. Mais uma vez, os alunos mencionam: febre e dores de cabeça como doenças que são confundidas com sintomas. Notamos também, uma controvérsia entre doença e agente causador, quando relacionam 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 microrganismos 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?*

A<sub>1</sub>: *Vermes.*

A<sub>2</sub>: *Bactéria.*

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

Risos. Não responderam.

Quanto a idéia de vacina, os alunos mencionam que nela existe “alguma coisa que faz combater os vírus”; outros alunos indicam a idéia de prevenção, porém não identificam 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 bezetasil para matar os vírus.*

Podemos notar 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 microrganismos 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 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?

TABELA 1A. 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
Micróbios	0	2
Sujeira	0	3
Bactérias e alimentos	0	2

TABELA 1B. POR QUE UMA BOA ESCOVAÇÃO TERIA EVITADO AS CÁRIES?

CATEGORIAS	Grupo A	Grupo B
Escova 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

Na pergunta 1, confirma-se que os alunos concebem a idéia 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 idéia 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. Consideramos o fato de alguns alunos compreenderem que a escovação retira as bactérias esteja diretamente relacionada com a mídia quando informam que a escovação remove a placa bacteriana.

Em se tratando da pergunta 2: A assadura dos bebês que usam fraldas pode ser causada por um tipo de micose. Pense e responda: a) Quais condições o fungo encontrou para se desenvolver e formar essa micose?; b) Quais recursos a mãe poderia utilizar sem recorrer ao uso de pomadas?. Os resultados obtidos são apresentados nas tabelas, a seguir:

TABELA 2A. QUAIS CONDIÇÕES O FUNGO ENCONTROU PARA SE DESENVOLVER E FORMAR ESSA MICOSE?

CATEGORIAS	Grupo A	Grupo B
Umidade e calor	7	0
Umidade	2	3
Calor	2	3
Fezes	2	8
Falta de limpeza	1	1
Muito tempo com fralda	1	0

TABELA 2B. QUAIS RECURSOS A MÃE PODERIA UTILIZAR SEM RECORRER AO USO DE POMADAS?

CATEGORIAS	Grupo A	Grupo B
Secar bem	5	2
Limpar melhor	4	8
Trocar e deixa-lo seco	3	1
Passar talco	1	2
Lavar para tirar os fungos	2	1
Limpar com pano úmido	0	1

A micose aparece como doença causada por microrganismo mais citada pelos alunos durante a realização da entrevista. Alguns alunos associam as condições físicas, como calor e umidade com o aparecimento de fungos. Essas condições físicas do ambiente são citadas por um número maior de alunos do grupo A quando comparados com os do grupo B, que não participaram da entrevista. Os alunos do grupo B estabelecem relações do desenvolvimento de fungos, que provocam a assadura, com as fezes do bebê. Nesse sentido, *limpar o bebê* aparece como categoria com maior incidência como recurso para substituir as pomadas, no item b da questão 2.

Na questão 3: 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 o questionário são apresentados, a seguir:

TABELA 3A. QUAL MICRORGANISMO VOCÊ SERIA?

CATEGORIAS	Grupo A	Grupo B
Bactéria	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 microrganismos. Durante a entrevista, os alunos do grupo A apresentaram dificuldades em diferenciar vermes de microrganismos; contudo, essa

dificuldade não foi identificada nas respostas dadas no questionário. Notamos uma dificuldade dos alunos do grupo B em diferenciar os microrganismos, pelo fato de muitos não terem respondido o item a da pergunta 3.

TABELA 3B. 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
Não responderam	0	4

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 microrganismos. Os dados indicam que houve maiores dificuldades dos alunos do grupo B em responderem as perguntas.

TABELA 3C. 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, observamos uma relação direta de causa 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 verminose e 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 3D. O QUE ORGANISMO DA PESSOA DOENTE FAZ PARA DESTRUIR VOCÊ?

CATEGORIAS	Grupo A	Grupo B
Tomar remédio	2	6
Glóbulos brancos	4	2
Anticorpos	2	2
Pelo espirro	2	0
Tomar líquido	0	2
Tomar vacina	2	0
Não responderam	3	3

A idéia 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. Em nossa 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

A análise dos resultados da entrevista e dos questionários, nos permite considerar que alunos de 6ª série do ensino fundamental possuem conhecimentos prévios sobre os microrganismos e das suas relações com a saúde humana. Identificamos que muitas dessas relações, apresentadas pelos alunos não estão corretas do ponto de vista científico.

Os alunos admitam que alguns vetores como água, ar e alimentos podem transmitir os microrganismos. 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 identificam os protozoários como microrganismos. Por outro lado, identificam os microrganismos 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. Podemos 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.

Concordamos com os autores que deram fundamentação teórica ao trabalho, citados na introdução, que há uma 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. De acordo com Ausubel (1980), *a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos preexistentes na estrutura do aprendiz, diferenciando-se da aprendizagem mecânica em que 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 que nem todos participaram das discussões proporcionadas pela professora, permanecendo em silêncio durante a entrevista. Entretanto, pela 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 o questionário (grupo A), tiveram um desempenho melhor nas respostas quando comparados com o grupo B, no 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..

### Referências Bibliográficas

AUSUBEL,D.P., NOVAK,J.D. HANESIAN,H. **Psicologia educacional**. Rio.Interamericana1980

BRICENO-LEON,R. **Sete teses sobre a educação sanitária para participação comunitária**. Disponível em: [http:// igspot.ig.com.br/ paulo.denis /Briceno.html](http://igspot.ig.com.br/paulo.denis/Briceno.html). Acesso em 29/06/03

GAVIDIA CATALÁN.V et al. La educacion para la salud:una propuesta fundamentada desde el campo de la docencia. **Enseñanza de las ciencias**, v.11,nº3,p289-296,1993

GIORDAN.A, DE VECCHI. G. **As origens do saber**. Porto Alegre. Artes Médicas.1996

HELMAN, C.G. **Cultura saúde e doença**. 2ed. Porto Alegre. Artes médicas. 1994

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: 3º e 4º ciclos: Apresentação em temas transversais. Brasília: MEC/SEF, 1998

POZO.J.I (org). **A Solução de Problemas**. Porto Alegre. Artmed.1998

SIMONEAUX, L. A study of pupils conceptions and reasoning in connection with microbes, as a contribution to research in biotechnology education. **International Journal of Scienc Education**, vol 22, nº 6, p 619 –644, 2000

VILLARROEL, G. Três dimensiones de um modelo conceptual alternativo em educación para la saúde. In: **Lãs Enfermedades Tropicales em la Sociedad Contemporânea**. Caracas: Fondo Editorial Acta Cientifica Venezolana.