

CONCEPÇÕES PRÉVIAS DOS ALUNOS DOS ANOS INICIAIS SOBRE MICRORGANISMOS

EARLY CONCEPTIONS OF THE STUDENTS OF THE EARLY YEARS ON MICROORGANISMS

Geovane Bernardi

geovanebernardii@gmail.com

Universidade Federal de Santa Maria, Campus de Palmeira das Missões

Ariadne de Freitas Leonardi

ariadneleonardi@hotmail.com

Universidade Federal de Santa Maria, Campus de Palmeira das Missões

Maira dos Santos Silveira

mairasantossilveira@gmail.com

Universidade Federal de Santa Maria, Campus de Palmeira das Missões

Sabrina Antunes Ferreira

sabrinaantunesferreira@hotmail.com

Universidade Federal de Santa Maria, Campus de Palmeira das Missões

Andréa Inês Goldschmidt

andreainesgold@gmail.com

Universidade Federal de Santa Maria, Campus de Palmeira das Missões, Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde

RESUMO

O presente artigo teve como objetivo a investigação das concepções prévias dos alunos dos anos iniciais em relação aos microrganismos, que envolveu 87 estudantes de uma escola pública no interior do estado do Rio Grande do Sul. Aplicou-se um questionário semiestruturado que envolveu questões a respeito dos possíveis lugares que podem ser encontrados os microrganismos, suas relações com os seres humanos, a diversidade existente e a morfologia do grupo. Os resultados foram submetidos à análise de conteúdo, evidenciando que grande parte dos alunos dos anos iniciais relacionam microrganismos aos locais sujos (22,75%), não conseguindo relacionar os mesmos com o dia a dia, tornando a microbiologia um tema muito abstrato. Além disso, 54% dos alunos relacionaram os microrganismos às doenças, o que mostra a visão reducionista dos discentes acerca desses seres vivos, geralmente associando-os à sujeira e às doenças, criando uma barreira que pode dificultar a compreensão dos alunos sobre a grande variedade de microrganismos no nosso planeta e seus benefícios. Os resultados permitiram identificar que os participantes apresentam um conhecimento reducionista acerca dos microrganismos, tendo dificuldades em relacionar os mesmos com o seu cotidiano, tornando o conteúdo abstrato e facilmente esquecível.

PALAVRAS-CHAVE: concepções prévias; ensino de ciências, microrganismos.

ABSTRACT

The objective of this study was to investigate the children's prior conceptions of the microorganisms in the early years, involving 87 students from a public school in the state of Rio Grande do Sul. A semi-structured questionnaire was applied involving questions about the possible places where microorganisms can be found, their relationships with humans, the existing diversity and the morphology of the group. The results were submitted to content analysis, evidencing that a large part of the students of the initial years related microorganisms to the dirty sites (22.75%), not being able to relate them to everyday life, which makes microbiology a very abstract theme. In addition, 54% of the students related the microorganisms to diseases, a fact that demonstrates the reductionist vision of the students about these living beings, usually associating them with dirt and diseases, creating a barrier that can hinder students' comprehension about the great variety of microorganisms on our planet and its benefits. The results show that the participants have a reductionist knowledge about microorganisms, finding it difficult to relate them to their daily lives, what makes this content abstract and easily forgettable.

KEYWORDS: *preconceptions; science teaching; microorganisms*

INTRODUÇÃO

O professor precisa desenvolver maneiras de tornar o processo de ensino/aprendizagem significativo, buscando alternativas didáticas para que os alunos possam construir um conhecimento que tenha significado, o que irá possibilitar uma aprendizagem mais efetiva e se contrapor ao processo apenas mecânico ou de pura memorização - que pouco contribui, servindo apenas para responder uma avaliação.

No século XX, a educação brasileira apresentava-se como um modelo estritamente expositivo, na qual o aluno era visto como tábula rasa, sem nenhum conhecimento prévio, e, desta forma, incapaz de questionar as explicações do professor. Tal modelo de educação tratava o conhecimento como um conjunto de informações que eram simplesmente passadas dos professores para os alunos, o que nem sempre resultava em um aprendizado efetivo. Os alunos faziam papel de ouvintes e, na maioria das vezes, os conhecimentos transmitidos pelos professores não eram realmente absorvidos por eles, mas sim apenas memorizados por um curto período de tempo e, geralmente, esquecidos em poucas semanas ou poucos meses, comprovando a não ocorrência de um verdadeiro aprendizado (POSSOBOM, OKADA e DINIZ, 2007).

Infelizmente este modelo não se apresenta num passado muito distante, e resquícios desta forma de ensinar ainda estão presentes nas salas de aula. Muitos educadores das nossas escolas ainda valorizam unicamente os conteúdos da sua disciplina e se esquecem da formação do indivíduo num contexto mais amplo.

Mas, em meio a esta realidade, também surgem pesquisadores que buscam explicar os mecanismos pelos quais os alunos conseguem de fato aprender, possibilitando o pensar e sugerindo mudanças. Teorias referentes ao ensino/aprendizagem, como as criadas por Piaget (Teoria do Desenvolvimento Cognitivo) e Ausubel (Teoria da Aprendizagem Significativa), proporcionam compreender como os conhecimentos se organizam para o enriquecimento da estrutura cognitiva dos educandos.

CONCEPÇÕES PRÉVIAS DOS ALUNOS...

Uma das possibilidades é reconhecer os conhecimentos prévios dos alunos para que, a partir deste conhecimento, possa ser exercido um excelente mecanismo para ensinar. Através desta estratégia, o aluno, com a ajuda do professor, pode transformar este conhecimento prévio, estabelecer relações cognitivas a partir deste ou, até mesmo, substituí-lo pelo conhecimento científico.

Para Ausubel (1982), esta forma de interação do conhecimento prévio com o conhecimento novo provoca uma interação na estrutura cognitiva do aluno, que ele descreve como aprendizagem significativa. Segundo o autor, quando o aluno relaciona um novo conhecimento a um já existente, denominado subsunçor; e dessa forma ganha significado, através de uma interação não-litera e não-arbitrária, os novos conhecimentos adquirem sentido para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva.

Moreira (2006) explica que subsunçor é o nome que se dá a um conhecimento específico, existente na estrutura de conhecimentos do indivíduo, que permite dar significado a um novo conhecimento que lhe é apresentado ou por ele descoberto, seja por recepção ou por descobrimento. Assim, a atribuição de significados aos novos conhecimentos depende da existência de conhecimentos prévios especificamente relevantes e da interação com estes. Este subsunçor pré-existente pode ter maior ou menor estabilidade cognitiva, pode estar mais ou menos diferenciado, e, com isto, ser mais ou menos elaborado em termos de significados. Contudo, como o processo é interativo, quando o subsunçor servir de ideia-âncora para um novo conhecimento, ele próprio se modifica adquirindo novos sentidos e interpretações.

Nesse contexto, o aluno traz para a sala de aula conhecimentos que são adquiridos em seu cotidiano através do seu contato com o objeto, muitas vezes por experiências próprias ou até mesmo do senso comum, onde as informações sobre um determinado assunto são transmitidas por familiares ou pessoas próximas do aluno, podendo ser equivocadas e resistentes às mudanças. Tais concepções, se não debatidas e revistas em sala de aula, com o passar do tempo se tornam cada vez mais difíceis de serem desmistificadas, pois são pessoais, estáveis e resistentes às mudanças. (VIENNOT, 1979).

As concepções prévias dos alunos podem não ser, e na maioria das vezes não são, verdadeiras ou científicas, mas são de fundamental importância podendo evoluir para tais. Contudo, pode ocorrer que para os alunos construam novos conceitos científicos, certas concepções prévias precisem ser abandonadas - para que isso ocorra, a ação mediadora do professor é crucial. (MOREIRA, 2006).

Diante disso, cabe ao professor identificar essas concepções alternativas dos alunos, usando-as no planejamento de suas aulas e, assim, facilitando a mediação do conhecimento científico e do conteúdo para sua melhor compreensão, tornando a aula mais atrativa (CASTRO e BEJARANO, 2013). Assim, o sujeito desenvolve um papel ativo na criação e modificação de seus conhecimentos alternativos, interagindo com o objeto do conhecimento e criando uma nova representação desse objeto. Esta ação tem a capacidade de transformar suas concepções prévias em conceitos científicos.

Ao abordar temas da microbiologia, onde os microrganismos são personagens fundamentais, aulas estritamente teóricas e conceituais dificilmente conseguem desenvolver processos cognitivos que levem os alunos a uma clareza do assunto, pois existe uma abstração muito forte. Assim, este tipo de conteúdo raramente ganha significado para o aluno, que passará apenas a memorizá-lo sem que o tenha aprendido de fato. (AZEVEDO e SODRÉ, 2014).

CONCEPÇÕES PRÉVIAS DOS ALUNOS...

A microbiologia é a ciência que estuda o papel dos microrganismos no mundo, principalmente em relação à sociedade humana, ao corpo humano e ao meio ambiente. Assim, ela pode abordar temas com aspectos de natureza básica e de natureza prática ou aplicada, podendo ser conceituada como fonte de produtos e processos importantes que trazem benefícios para humanidade. Para o ensino, as noções de microbiologia ofertam aos alunos uma visão ampla dos microrganismos, bem como de sua importância para a saúde humana, manutenção do equilíbrio ecológico e diversas aplicações e benefícios, tanto individuais quanto coletivos (MADIGAN, MARTINKO e PARKER, 2004; PELCZAR, CHAN e KRIEG, 1997).

Tortora, Funke e Case (2012, p.2) afirmam que “a maioria desses seres contribuem de modo essencial na manutenção do equilíbrio dos organismos vivos e dos elementos químicos no nosso ambiente”. Portanto, compreender a microbiologia e desenvolver competências relacionadas a esta área é de grande importância para propiciar uma qualidade de vida àquele que aprende. (CARNEIRO, MELO e SANTOS, 2012).

Porém, estudos apontam que, no senso comum, os microrganismos são seres vivos unicelulares visíveis apenas ao microscópio e constantemente associados a malefícios (KIMURA et al. 2013; SOUZA e RUMJANEK, 2009). E, ainda: são conhecidos por causar diversas doenças e poucos estudantes indicam os possíveis benefícios que tais seres podem propiciar. (SOUZA e RUMJANEK, 2009).

Diante disso, Zompero (2009) defende que é necessário, através de pesquisas, saber quais as concepções emergentes relacionadas aos microrganismos, bem como a desmistificação destes seres, tendo o professor de ciências um papel fundamental nesse processo. A partir do momento que o docente compreende as ideias iniciais dos seus educandos, torna-se possível consolidar a aprendizagem por meio de processos didáticos para o ensino de microbiologia, proporcionando possíveis mudanças conceituais, reflexões e ressignificações de condutas diante das crenças e valores iniciais.

Com vistas ao exposto, o artigo buscou investigar as concepções sobre microrganismos no que diz respeito aos possíveis lugares em que podem ser encontrados, as relações dos microrganismos com os seres humanos, a diversidade existente e a morfologia do grupo. O estudo foi realizado entre alunos de anos iniciais do Ensino Fundamental em uma escola pública de um município no interior do estado do Rio Grande do Sul.

TRAJETÓRIA METODOLÓGICA

A investigação das concepções sobre microrganismos envolveu oitenta e sete alunos dos anos iniciais, na faixa etária de 07 a 12 anos, em uma escola pública do município de Palmeira das Missões, Rio Grande do Sul, Brasil. Considerando a forma de coleta de dados, a análise utilizada e o uso do referencial teórico, trata-se de uma pesquisa qualitativa, a partir de um questionário semiestruturado sobre concepções alternativas acerca do conteúdo de ciências, notadamente microrganismos. A entrevista semiestruturada é aquela que parte de certos questionamentos básicos que interessam à pesquisa e oferecem um amplo campo de interrogativas, frutos de novas hipóteses que vão surgindo à medida que se recebem as respostas do aluno, sendo que o aluno começa a participar na elaboração do conteúdo da pesquisa. (NOGUEIRA-MARTINS 2004).

O questionário semiestruturado foi composto por sete questões envolvendo a temática microrganismos, entre elas cinco questões fechadas e duas questões abertas. Foram investigados sobre os locais possíveis de serem encontrados os microrganismos (seu

CONCEPÇÕES PRÉVIAS DOS ALUNOS...

habitat); as características gerais; o papel que os mesmos possuem no ambiente e o reconhecimento de exemplares. A última questão desse instrumento de pesquisa foi respondida através de um desenho que representava o que era um microrganismo. Em todas as questões, os alunos podiam marcar mais de uma alternativa.

Constituiu o *corpus* de análise os oitenta e sete questionários individuais aplicados às turmas do 2º ao 5º ano. Seguiram-se os critérios de investigação para a análise de conteúdo, propostos por Bardin (2011). De acordo com a autora, a categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero (analogia). Desse modo, a análise de conteúdo categorial é alcançada por operações de desmembramento do texto em unidades, em categorias, segundo agrupamentos analógicos, e caracteriza-se por um processo estruturalista que classifica os elementos segundo a investigação sobre o que cada um deles têm em comum. Ou seja, as categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registro) sob um título genérico, em razão dos caracteres comuns apresentados por estes elementos. O procedimento inicial implica a decodificação dos dados contidos nos textos com descrição detalhada das ideias, ou estágio descritivo ou, ainda, análise categorial.

Os dados ainda foram analisados com base no método comparativo, entre todas as turmas dos anos iniciais e são apresentados nas Tabelas 1 a 5, com posterior discussão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise global das informações provenientes da totalidade dos participantes (alunos de anos iniciais de uma escola pública do município de Palmeira das Missões, RS), obtidas por meio da análise dos questionários aplicados inicialmente, permitiu realizar algumas considerações acerca de como estes alunos compreendem os microrganismos e suas características.

A Tabela 1 elucida o delineamento do perfil dos alunos.

Tabela 1. Representação percentual do gênero e idade entre as turmas de anos iniciais investigadas de uma escola pública do interior do estado Rio Grande do Sul.

Questão	Alternativas	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	Total
Idade	7 anos	73,68	5,00	0,00	0,00	17,24
	8 anos	26,32	60,00	0,00	0,00	19,54
	9 anos	0,00	35,00	40,00	0,00	19,54
	10 anos	0,00	0,00	56,00	69,56	34,48
	11 anos	0,00	0,00	4,00	26,09	8,05
	12 anos	0,00	0,00	0,00	4,35	1,15
Gênero	Menino	42,11	60,00	64,00	56,52	56,32
	Menina	57,89	40,00	36,00	43,48	43,68

Fonte: Elaborado pelos autores

Os resultados sobre o perfil dos alunos (gênero e faixa etária) mostra que a amostra foi uniforme nas diferentes turmas dos anos iniciais em que foi desenvolvida a pesquisa, tendo a participação heterogênea de meninos e meninas. Em relação à distribuição da faixa etária para cada ano de ensino, os resultados mostram que a idade é coerente aos anos iniciais, segundo o que a legislação prevê.

CONCEPÇÕES PRÉVIAS DOS ALUNOS...

Após o delineamento do perfil dos alunos, a pesquisa seguiu com alguns questionamentos aos estudantes referentes à ubiquidade dos microrganismos, tendo como objetivo verificar qual a visão deles a respeito da presença desses seres nos possíveis lugares em que possam ser encontrados. Os resultados podem ser evidenciados na Tabela 2.

Tabela 2. Representação percentual sobre os possíveis lugares que os microrganismos podem ser encontrados entre as turmas de anos iniciais investigadas de uma escola pública do interior do estado Rio Grande do Sul.

Questão	Alternativas	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	Total
Quais os possíveis locais para se encontrar os microrganismos?	Traveseiro	2,30	3,42	6,07	6,67	4,44
	Chão	20,69	11,11	12,12	17,78	15,28
	Vaso Sanitário	19,54	13,68	21,21	16,67	17,22
	Corpo	13,79	11,11	15,15	14,44	13,33
	Chocolate	2,30	5,13	0,00	2,22	2,78
	Água da Chuva	12,64	7,69	13,64	10,00	10,56
	Vinho	1,15	2,56	1,52	1,11	1,67
	Pão	2,30	4,27	1,52	1,11	2,50
	Ar	4,00	7,69	6,06	12,22	9,44
	Iogurte	1,15	3,42	0,00	0,00	1,39
	Espanja do Banho	4,00	15,38	22,73	11,11	13,89
	Cama	4,60	14,54	0,00	6,67	7,50
	Onde você acha que os microrganismos podem ser encontrados?	Somente em lugares sujos	20,00	21,95	30,77	20,41
Todos os lugares, sujos ou limpos		11,67	19,51	17,95	20,41	16,93
Somente em lugares limpos		1,67	0,00	0,00	0,00	0,52
Nos animais		28,33	17,07	5,13	20,41	19,05
Em vulcões		8,33	7,32	5,13	4,08	6,35
No nosso organismo		11,67	17,07	28,21	24,49	19,58
No gelo		1,67	2,45	0,00	0,00	1,06
Nas plantas	16,66	14,63	12,81	10,20	13,76	

Fonte: Elaborado pelos autores

A Tabela 2 evidencia que os alunos de anos iniciais não apresentam uma dimensão ampla de que é possível encontrar microrganismos em todo e qualquer local; ou seja, que a vida microbiana se encontra ao nosso redor, inclusive em "habitats" incomuns. Apesar de amplamente distribuídos na Terra, os microrganismos são considerados irrelevantes para muitos (MADIGAN et al., 2010). As alternativas apresentadas aos alunos continham ambientes mais comuns e também ambientes como geleiras e vulcões, que estão relacionados aos microrganismos que crescem em temperaturas extremas e, assim, menos comuns do nosso dia a dia. De fato, tais locais não foram reconhecidos pelos participantes.

É interessante destacar que os alunos associaram a presença dos microrganismos aos locais relacionados a ambientes possivelmente sujos, como o chão, o vaso sanitário, a água da chuva e a esponja de banho e corpo. Embora os microrganismos habitem diferentes espaços, muitos alunos os associam ao corpo humano, às doenças e aos lugares não higiênicos. Essa associação aumenta com a idade. Por isso, essa falta de abordagem destes conteúdos na escola precisa ser revista, incluindo mais recursos para a educação no sentido de disponibilizar, para o professor, mais literatura sobre a temática voltada para as crianças. (BYRNE e SHARP, 2006).

CONCEPÇÕES PRÉVIAS DOS ALUNOS...

Considerando os estudos realizados por Bizerra et al. (2009), Franco et al. (2012) e Leporo (2009), que relatam as ideias e as concepções das crianças sobre microrganismos, os resultados indicam que as crianças relacionam a existência dos micróbios a quase todos os ambientes, até mesmo ao seu corpo; porém, segundo estes autores, a maioria delas associa os seres microscópicos quase exclusivamente às doenças e à sujeira.

Os alimentos praticamente não foram relacionados pelos alunos, não sendo representativos os percentuais para chocolate, vinho, pão e iogurte - mesmo sendo os três últimos produzidos justamente por esses seres microscópicos.

O uso de microrganismos para a produção de alimentos parece ser pobremente entendido pela maioria das crianças, especialmente as mais jovens, que se mostram surpresas e até mesmo horrorizadas ao serem informadas de que bactérias são usadas para fazer iogurtes (BYRNE, 2003). O mesmo autor afirma, em seu estudo, que mesmo avançando na direção dos quatorze anos de idade e com uso de atividades, neste grupo as ideias ainda permanecem contraditórias, fragmentadas, e isso se remete à maneira como tais conteúdos são trabalhados na escola.

Fica evidente a necessidade de se estender a abordagem de conhecimentos dos alunos para além do caráter pejorativo com que eles concebem os microrganismos, apresentando aos estudantes os processos de fabricação de remédios, de vacinas e de alimentos, como o uso do fermento biológico para o crescimento do pão, as bactérias do gênero *Lactobacillus* para a fermentação do iogurte, as leveduras responsáveis pela fermentação natural que são encontradas nas cascas de uvas e, conseqüentemente, atuam na fermentação do vinho, entre outros. Apesar disso, poucos alunos fizeram essa associação, onde os alimentos foram poucos assinalados no questionário aplicado.

Sobre isso, destaca-se Teixeira (2017, pg. 07):

Considerados, e assim rotulados pela generalidade da sociedade, como meros agentes causadores de doenças em plantas e animais, os micróbios assumem uma importância central na garantia e manutenção da vida no nosso planeta, bem como, desde há muitos séculos e com maior incidência nas últimas décadas, têm vindo a "conquistar" uma relevância crescente no âmbito de inúmeras atividades humanas, nomeadamente a nível da produção de alimentos, medicamentos e outros produtos de interesse industrial.

A correlação dos microrganismos com o cotidiano do aluno é importante, porém muitas vezes não é feita por parte dos professores, como pode ser observado no trabalho de Pessoa et al. (2012) que afirma que o conteúdo programático escolar está desvinculado da realidade do aluno, ou seja: aquilo que é transmitido em sala nem sempre está correlacionado ao cotidiano. Essa falta de conexão entre a microbiologia e o cotidiano dificulta o aprendizado e não favorece a compreensão de que esses seres não trazem somente malefícios à saúde, sendo em sua grande maioria benéficos tanto na natureza quanto em diversos setores importantes para o homem, como alimentos e medicamentos.

Albuquerque, Braga e Gomes (2012) corroboram, enfatizando que há uma falta de inserção dos conteúdos microbiológicos no cotidiano dos alunos, o que provavelmente facilitaria a compreensão de forma mais ampla, tornando possível o maior reconhecimento desses na vida de todos os organismos vivos e o reconhecimento tanto de atividades microbianas malélicas como as benéficas.

CONCEPÇÕES PRÉVIAS DOS ALUNOS...

Ao comparar os resultados em relação ao avanço dos estudantes nos anos iniciais evidencia-se um sutil acréscimo de reconhecimento da presença de microrganismos nos travesseiros e no ar. Esse último de forma bastante significativa, pois ao comparar os resultados do segundo ano, apenas 4% reconheceram, enquanto no quinto ano, 12,22% dos alunos reconheceram a presença desses seres no ar. Pelczar, Chan e Krieg (1997) afirmam que os microrganismos são capazes de se adaptar a vários ambientes, inclusive ao ar. A diversidade e população microbiana do ar são transitórias e variáveis. O ar não é um meio pelo qual possam crescer microrganismos, mas é portador de poeira e partículas que podem estar carregadas desses agentes. Os microrganismos podem ser transportados nas partículas de pó, em grandes gotas que se sedimentam rapidamente e em núcleos de gotas líquidas. Mafra (2012) lembra que no instante do nascimento até ao longo de nossas vidas inalamos, engolimos e adquirimos à superfície de nossa pele uma vasta diversidade de microrganismos devido ao nosso contato com o meio ambiente. Nosso organismo é habitado por uma biota microbiana espalhada por todas as regiões do nosso corpo, as quais proporcionam uma relação benéfica para ambos, onde tais microrganismos impedem que outros invadam o nosso corpo causando malefícios. Ainda na Tabela 2, observou-se que os alunos ao responderem a questão "onde é possível encontrar microrganismos", a maioria relacionou aos lugares sujos, totalizando 22,75% dos alunos. Porém, é importante destacar que quando questionados sobre a possibilidade de serem encontrados em locais sujos e limpos, houve um acréscimo de reconhecimento dessa situação, levando-se em consideração os níveis de ensino. Os participantes do terceiro, quarto e quinto anos tiveram maior facilidade de reconhecer isso em relação aos alunos do segundo ano.

Na mesma questão, 19,05% responderam que esses seres microscópicos podem estar presentes nos animais e 19,58% que podem ser encontrados no nosso organismo. Os resultados mostram que, apesar dos alunos perceberem que esses seres microscópicos têm relação com outros seres vivos, quando questionados sobre a presença dos mesmos nas plantas, estes índices percentuais caem.

Os alunos foram questionados a respeito das relações benéficas ou maléficas que podem ser causadas pelos microrganismos. Os resultados podem ser evidenciados na Tabela 3.

Tabela 3. Representação percentual das relações entre os microrganismos e seres humanos entre as turmas de anos iniciais investigadas de uma escola pública do interior do estado Rio Grande do Sul.

Questão	Alternativas	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	Total
Os microrganismos são:	Vilões (malvados)	30,77	36,00	24,14	43,48	33,01
	Heróis (bonzinhos)	3,85	4,00	13,79	21,74	10,68
	Vilões e heróis	38,46	36,00	10,35	17,39	25,24
	Não são nada	26,92	24,00	51,72	17,39	31,07
Os microrganismos trazem para o ser humano:	Saúde	8,33	5,00	4,00	26,09	10,87
	Doenças	41,67	50,00	68,00	56,52	54,35
	Saúde e doença	37,50	40,00	24,00	17,39	29,35
	Presentes	12,50	5,00	4,00	0,00	5,43

Fonte: Elaborado pelos autores

Ao serem questionados sobre os microrganismos serem vilões ou heróis, 33,01% responderam que os microrganismos são vilões e 54,35% relacionaram os mesmos às doenças. O percentual para heróis foi um dos mais baixos, e ainda 31,07% afirmaram não

CONCEPÇÕES PRÉVIAS DOS ALUNOS...

serem nem uma situação nem outra, não reconhecendo as relações ambientais desses seres microscópicos na natureza. Os resultados mostram uma visão reducionista acerca desses seres vivos, relacionando-os à sujeira e às doenças, o que, em termos de processo de ensino e aprendizagem, pode gerar obstáculos que dificultem a compreensão dos alunos sobre a grande variedade de microrganismos no planeta e, que embora alguns tragam malefícios, a grande maioria deles é benéfica.

Albuquerque, Braga e Gomes (2012) corroboram que a visão reducionista dos alunos sobre os microrganismos os impedem de perceber a grande variedade desses seres presentes em nosso planeta, que apesar de alguns trazerem malefícios tantos outros são benéficos e a vida de diversos organismos depende da existência desses seres microscópicos.

Byrne e Sharp (2006), num estudo sobre microrganismos com crianças de 7, 11 e 14 anos de idade em escolas da Inglaterra, mostraram que todos os alunos envolvidos na pesquisa concebem os microrganismos apenas como seres que não trazem benefícios para a humanidade, e que a maioria das atividades de ensino não trazem êxito para a mudança de pensamento dos alunos. Os microrganismos são concebidos apenas como causadores de doenças.

Pessoa et al. (2012), em um estudo realizado, também constatou que grande parte dos alunos acredita que todos os microrganismos são causadores de algum malefício, mesmo que na realidade a maioria não seja patogênica, e muitos sejam benéficos e essenciais para o homem e o funcionamento do planeta (MADINGAN et al., 2010).

Portanto, é necessário desmitificar os malefícios causados pelos microrganismos e dar ênfase na aplicação destes em diversas áreas, tais como alimentos e fármacos, entre outras. Segundo Vila Boas e Moreira (2012), os conceitos de microrganismos abordados nos livros didáticos estão mais relacionados à saúde, dando ênfase a esses seres como causadores de doenças.

Essas concepções alternativas dos alunos trazidas para a sala de aula se deve à grande influência do convívio social e dos meios de comunicação, indo de acordo com as ideias de Azevedo e Sodré (2014):

Em suas próprias experiências cotidianas, os alunos comumente se deparam com comentários sobre doenças graves causadas por bactérias como tuberculose, meningite e sífilis, o que acaba os direcionando a interpreta o desses organismos como sendo essencialmente prejudiciais para o homem. Em consonância a isto, a m dia rotineiramente apresenta propagandas de materiais de limpeza com grande eficácia para a elimina o de bactérias, além de programas que objetivam advertir exageradamente o telespectador sobre a existência de diversos tipos de bactérias nos mais variados ambientes inseridos em nosso cotidiano, e conseqüentemente sobre o risco de algum efeito prejudicial. Dessa forma, esses fatores tendem a influenciar na constru o de concep es alternativas que se distanciam do conhecimento científico sobre os importantes papéis desempenhados por muitos desses microrganismos. (p.24).

Isso mostra mais uma vez a dificuldade que os professores encontram em relacionar o conteúdo em sala de aula com o cotidiano dos alunos, não conseguindo assim desmistificar essas ideias reducionistas e não científicas que eles aprendem fora da escola, tornando elas acumulativas e mais resistentes às mudanças, como mostra a Tabela 3, em que os alunos do

CONCEPÇÕES PRÉVIAS DOS ALUNOS...

quarto e quintos anos obtiveram os maiores percentuais nas respostas em que os microrganismos são vistos como vilões e causadores de doenças.

Os alunos foram questionados a respeito das características gerais do grupo. Os resultados podem ser evidenciados na Tabela 4.

Tabela 4. Representação percentual sobre as características e reconhecimento dos microrganismos entre as turmas de anos iniciais investigadas de uma escola pública do interior do estado Rio Grande do Sul.

Questão	Alternativas	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	Total
Como os microrganismos são?	Muito pequenos	42,50	33,33	55,56	40,63	42,14
	Microscópicos	15,00	17,65	22,22	43,75	23,27
	Grandes	2,50	9,80	0,00	0,00	3,77
	Todos bonitos	2,50	0,00	0,00	0,00	0,63
	Todos feios	17,50	33,33	16,67	6,24	20,13
	Alguns bonitos e alguns feios	17,50	5,89	5,55	9,38	9,43
	Nenhuma das opções	2,50	0,00	0,00	0,00	0,63
Qual nome de microrganismo você conhece?	Não respondeu	44,83	85,00	7,70	84,21	51,06
	Plâncton	0,00	5,00	0,00	0,00	1,06
	Inseto/pequenos artrópodes	3,45	0,00	15,38	10,53	7,45
	Vermes	3,45	0,00	0,00	0,00	1,06
	Vírus	13,79	0,00	0,00	0,00	4,26
	Bactérias	17,24	5,00	0,00	0,00	6,39
	Germes/Micróbios	17,24	0,00	0,00	0,00	5,32
	Microrganismo	0,00	0,00	0,00	5,26	1,06
	Microscópicos	0,00	5,00	0,00	0,00	1,06
	Catapora	0,00	0,00	57,69	0,00	15,96
Fungo	0,00	0,00	19,23	0,00	5,32	

Fonte. Elaborado pelos autores

Os resultados indicam que os participantes reconhecem a dimensão de tamanho desses seres vivos. O termo microscópio é significativamente reconhecido a partir dos avanços dos anos de ensino, tendo um acréscimo de percentuais, de forma gradual do segundo ao quinto ano. Sobre isso, Byrne e Sharp (2006) afirmam que a concepção de microrganismos como seres minúsculos parece ser bem estabelecida entre as crianças, pois geralmente afirmam reconhecer que microrganismos são muito pequenos. Ainda segundo os autores, elas apenas têm noção dos microrganismos como alguma coisa que existe, mas ainda invisível a olho nu, e, particularmente, difícil de agarrar. Dos onze anos de idade em diante, a maioria das crianças referencia os microrganismos como seres microscópicos, reais e pequenos, e que são capazes de se reproduzirem. Essas crianças usam CD, TV, computador e internet para obtenção de tais conhecimentos, mas estes recursos têm muito pouco impacto no crescimento conceitual destas crianças.

Os alunos menores (segundo ano e principalmente do terceiro ano) ainda apontaram, de forma mais relevante, que os microrganismos são organismos feios (20,13%).

Ao serem questionados sobre quais microrganismos conheciam, 51,06% não souberam responder, o que foi bastante expressivo. Levando em consideração as citações sobre quais eles conheciam, percebe-se um percentual elevado para a catapora (57,69%). No entanto, cabe salientar que durante o questionário, um colega citou em voz alta a doença, o que provavelmente tornou relevante este percentual. Assim, verifica-se pelos

CONCEPÇÕES PRÉVIAS DOS ALUNOS...

resultados apresentados que os maiores percentuais estiveram relacionados aos insetos/artrópodes, enfatizando as dificuldades que os alunos compreendem em relação a esse grupo. Costa Neto e Carvalho (2000) apresentam que o senso comum julga os insetos como sendo organismos nojentos, perigosos, repugnantes e inúteis para a sociedade. Dessa forma, por vezes, as crianças os consideram micróbios. Igualmente, o fato de serem pequenos também favorece esta confusão para as crianças.

Ainda um grupo que teve destaque nas citações dos alunos foram as bactérias e os micróbios. É oportuno destacar que esse segundo termo foi comum entre alunos menores (segundo ano) e o termo microrganismos apareceu entre alunos de nível mais avançado, o que corrobora com os resultados e discussões apresentadas para a questão anterior.

A última questão realizada solicitava aos alunos que os mesmos desenhassem um microrganismo. Os resultados a partir dessa análise dos desenhos estão dispostos na Tabela 5.

Tabela 5. Representação percentual referente à morfologia dos microrganismos entre as turmas de anos iniciais investigadas de uma escola pública do interior do estado Rio Grande do Sul.

Alternativas	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	Total
Forma circular ou ovoide	0,00	25,00	37,50	4,35	17,05
Estrutura circular com cílios	19,05	5,00	12,50	8,70	11,36
Forma circular com flagelo	0,00	10,00	0,00	13,03	5,68
Inseto	23,81	20,00	4,17	17,39	15,91
Estrutura semelhante à humana	9,52	5,00	12,50	0,00	6,82
Animal	4,76	0,00	0,00	0,00	1,14
Não desenhou	9,52	0,00	0,00	43,48	13,64
Ameboide	14,29	25,00	4,17	8,70	12,50
Estrutura ameboide com rosto ruim	14,29	5,00	0,00	0,00	4,55
Estrutura ameboide com rosto bom	4,76	0,00	4,17	0,00	2,27
Forma de Fungo	0,00	0,00	12,50	0,00	3,40
Estrutura Viral	0,00	0,00	8,33	4,35	3,40
Eletrocardiograma	0,00	0,00	4,17	0,00	1,14
Paisagem	0,00	5,00	0,00	0,00	1,14

Fonte: Elaborado pelos autores

Ao desenharem como concebem a morfologia dos microrganismos, os alunos permitem que o professor identifique, analise e explore as ideias dos mesmos acerca desse aspecto e, assim, desenvolva modelos que possam colaborar com o processo de ensino/aprendizagem.

Barbosa-Lima e Carvalho (2008) afirmam que o desenho é um importante instrumento para se avaliar o conhecimento dos alunos sobre determinado assunto, pois eles conseguem expressar mais facilmente seus pensamentos sobre ciências por meio de desenhos.

Os resultados mostraram que os alunos apresentam diversas ideias alternativas acerca da morfologia dos microrganismos. Para 34,09% dos participantes, esses seres microscópicos possuem forma circular ou ovoide, com ou sem flagelo e cílios. Estes, são típicos de bactérias e seres unicelulares, corroborando com o estudo de Byrne (2011), que elucidou que para as crianças os microrganismos são seres unicelulares e não organismos multicelulares complexos, predominantemente bactérias, não conhecendo assim a diversidade desses pequenos seres.

CONCEPÇÕES PRÉVIAS DOS ALUNOS...

É importante destacar que, como já discutido anteriormente, também para 15,91% dos alunos os microrganismos se referem a animais semelhantes aos insetos (predominantemente nos 2º ano, com 23,81%; e no 3º ano (20,00%). As crianças os associam a animais pequenos, que lhes são formas familiares. No quarto ano esse percentual diminuiu (4,17%), mas volta a aumentar no 5º ano (17,39%), inferindo que desmistificar algumas informações construídas e que fazem parte das concepções dos alunos não é simples e pode prejudicar o processo de aprendizagem. De acordo com Nagy (1953) e Vasquez (1985), os alunos que consideram os microrganismos como animais tendem a referenciá-los como insetos.

Estruturas ameboides também tiveram percentuais significativos, (19,32%), sendo identificadas algumas com representação antropomórfica (rosthinhos bons ou maus). Os microrganismos são muitas vezes imaginados com características animais antropomorfizadas, semelhantes aos humanos, contendo cabeça, expressões faciais e membros (ex.: braços e mãos) (NAGY, 1953; VASQUEZ, 1985; JONES e RUA, 2006; BYRNE, GRACE e HANLEY, 2009). Contudo, estas representações variam com a idade, sendo mais frequentes nas crianças mais novas, o que se pode também evidenciar nesse estudo.

Byrne (2011) em suas pesquisas evidenciou que as crianças constroem um modelo mental generalizado acerca dos microrganismos, reconhecendo-os como pequenos animais, normalmente invertebrados e muitas vezes antropomorfizados ou com características humanas, com forma geométrica ou abstrata, e, ainda, com aparência antropomórfica, podendo ilustrar um aspeto malicioso. Também nos estudos de Byrne e Sharp (2006), a pesquisa revelou que muitas crianças consideram os microrganismos como pequenos monstros, enfatizando os resultados apresentados na Tabela 3, que apontaram o grupo como vilões e causadores de doenças.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa envolveu a investigação de concepções prévias dos alunos dos anos iniciais a respeito dos microrganismos.

No que diz respeito aos possíveis lugares que podem ser encontrados, o estudo mostrou que os alunos associaram a presença dos microrganismos aos locais relacionados a ambientes possivelmente sujos; como chão, vaso sanitário, água da chuva e esponja de banho e corpo. Os alimentos praticamente não foram relacionados pelos alunos, nem mesmo os produzidos pelo grupo, mostrando o quanto esta visão é pobremente entendida pela maioria das crianças.

Sobre as relações dos microrganismos com os humanos serem benéficas ou maléficas, os microrganismos foram identificados predominantemente como vilões, associados às doenças. Os participantes não reconhecem as relações ambientais desses seres microscópicos na natureza, mostrando uma visão reducionista acerca desses seres vivos.

Em relação à diversidade existente e a morfologia do grupo, a pesquisa mostrou que os participantes reconhecem a dimensão de tamanho desses seres vivos e, em especial, os menores os consideram feios. Percebeu-se uma significativa confusão ao associarem o grupo aos representantes de insetos/artrópodes, enfatizando as dificuldades dos alunos compreendem sobre esta visão microscópica.

Os resultados evidenciam ainda a dificuldade dos alunos para correlacionarem os microrganismos ao seu cotidiano, sendo fundamental o estudo dos microrganismos ser

CONCEPÇÕES PRÉVIAS DOS ALUNOS...

inserido por parte dos professores já nos anos iniciais, pois uma vez que interferem na nossa vida como seres humanos e no funcionamento de toda a vida no planeta, o tema assume crucial importância. Neste sentido, evidenciar o papel dos microrganismos é essencial para que as crianças, logo nos primeiros anos de escolaridade, compreendam a sua importância, e o quanto estão inseridos no nosso dia a dia, desde a produção de fármacos e de alimentos, na proteção ambiental e em tantos outros processos e aplicações. É importante desenvolver esta discussão na escola para que a imagem predominantemente negativa do papel dos microrganismos possa ser desconstruída e valorizada.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, G. G.; BRAGA, R. P. S.; GOMES, V. Conhecimento dos alunos sobre microrganismos e seu uso no cotidiano. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 58-64, 2012.

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes. 1982

AZEVEDO, T. M.; SODRÉ, L. Conhecimento de estudantes da educação básica sobre bactérias: saber científico e concepções alternativas. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**. v.4 n.2 mai/ago 2014.

BARBOSA-LIMA, M. C; CARVALHO, A. M. P. O desenho infantil como instrumento de avaliação da construção do conhecimento físico, RJ. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 7, n. 1, p. 337-348, 2008.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BIZERRA A et al. Crianças pequenas e seus conhecimentos sobre microrganismos. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009, Florianópolis. **Anais... VII ENPEC**, Florianópolis: FaE UFMG, 2009.

BYRNE, J. Models of Micro-Organisms: Children's knowledge and understanding of micro-organisms from 7 to 14 years old. In: **International Journal of Science Education**, 1, 1-35. 2011

BYRNE, J. Progression of children's ideas and understanding about microbial activity. In: Conference Of The European Science Education Research Association, 4., 2003, Noordwijkerhout. **Proceedings...** Utrecht: ESERA, 2003.

BYRNE, J.; SHARP, J. Children's ideas about micro-organisms. **School Science Review**, London, v. 88, n. 322, p. 71-79, 2006.

BYRNE, J., GRACE, M. e HANLEY, P. Children's anthropomorphic and anthropocentric ideas about micro-organisms. **Journal of Biological Education**, 44(1), 37-43.2009.

CARNEIRO, M. R. P.; MELO C. R.; T. M. S. C.; SANTOS, D. R. Percepção dos alunos do ensino fundamental da rede pública de Aracaju sobre a relação da Microbiologia no cotidiano. **Scientia plena**, 8: 1-4, 2012.

CONCEPÇÕES PRÉVIAS DOS ALUNOS...

CASTRO, D. R.; BEJARANO, N. R. R. Conhecimentos prévios sobre seres vivos dos estudantes das séries iniciais da Cooperativa de Ensino de Central - COOPEC- BA. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, vol. 6, núm. 1, Jan-Abr. 2013.

COSTA NETO, E. M.; CARVALHO, P. D. Percepção dos insetos pelos graduandos da Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, Brasil. **Acta Scientiarum**, 22 (2): 423-428, 2000.

FRANCO M. T. et al. Aprendizagem em museus de ciências: o pequeno visitante no Museu de Microbiologia. **Relatório de Pesquisa**, Fapesp, 2012.

JONES, M. G.; RUA, M. J. (2006). Conceptions of germs: Expert to novice understandings of microorganisms. **Electronic Journal of Science Education**, 10(3).

KIMURA, A. H. et al. Microbiologia para o ensino médio e técnico: contribuição da extensão ao ensino e aplicação da ciência. **Revista Conexão UEPG**, 9: 254-267, 2013.

LEPORO, N. Micróbios na Educação Infantil: o que as crianças pensam sobre os microrganismos? In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009, Florianópolis. **Anais... VII ENPEC**. Florianópolis: FaE UFMG, 2009.

MADIGAN, M. T. et al. **Microbiologia de Brock**. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

MADIGAN, M.T.; MARTINKO, J.M., PARKER, J. **Microbiologia de Brock**. 10. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004. 608p.

MAFRA, P. **Os Microrganismos no 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico: Abordagem Curricular, Conceções Alternativas e Propostas de Atividades Experimentais**. 2012. Tese (Doutorado em Estudos da Criança) - Universidade do Minho, Instituto de Educação. Braga, p 437. 2012.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora da UnB. 2006

NAGY, M. H. The representation of germs by children. **Journal of Genetic Psychology**, 83, 227-240. 1953.

NOGUEIRA-MARTINS, M. C. Considerações sobre a metodologia qualitativa como recurso para o estudo das ações de humanização em saúde. **Saúde e Sociedade** v.13, n.3, p.44-57, set-dez 2004.

PELCZAR, M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. 2.ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1997. 524p.

PESSOA, T. M. S. C. et al. Percepção dos alunos do ensino fundamental da rede pública de Aracaju sobre a relação da Microbiologia no cotidiano. **Scientia plena**. 8. 1-4, 2012.

POSSOBOM, C. C. F.; OKADA, F. K.; DINIZ, R. E. S. **Atividades práticas de laboratório no ensino de biologia e de ciências: relato de uma experiência**. FUNDUNESP.2007.

CONCEPÇÕES PRÉVIAS DOS ALUNOS...

SOUZA, M. V. A. R.; RUMJANEK, V. M. B. D. **Estudos de caso: diferentes visões sobre os microrganismos.** 2009. Dissertação (Mestrado em Química Biológica, Modalidade Educação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 170 p. 2009.

TEIXEIRA, J. J. O. **Relatório de atividade profissional.** Mestrado em Ciências - Universidade do Minho Escola de Ciências, janeiro de 2017, 256 fl.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C.L. **Microbiologia.** 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. 934 p.

VASQUEZ, E. Les representations des enfants sur les microbes. **Feuilles D'Epistemologie Appliquee et de Didactique des Sciences**, 7, 31-36. 1985.

VIENNOT, L. - 1979 - Spontaneous Reasoning in Elementary Dynamics. **Eur. J. Sci. Ed.**, 1 (2). p. 205-222.

VILAS BOAS, C. R.; MOREIRA, F. M. S. Microbiologia do solo no ensino médio de Lavras, MG. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, n. 1, p. 295-306, 2012.

ZOMPERO, A. F. Concepções de alunos do ensino fundamental sobre microorganismos em aspectos que envolvem saúde: implicações para o ensino aprendizagem. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 4, n. 3, p. 31-42, 2009



Revista
Ciências & Ideias