

Tipo de trabalho: Trabalho Completo (máximo 15 páginas)
Área: Saúde da Criança e Adolescente

PERCEPÇÕES DE CRIANÇAS DE 10 A 12 ANOS SOBRE OS EFEITOS BENÉFICOS E PREJUDICIAIS DOS MICRORGANISMOS¹

Graça Simões De Carvalho², Paulo Mafra³, Nelson Lima⁴

¹ Trabalho de pesquisa

² CIEC, Instituto de Educação, Universidade do Minho, Braga, Portugal

³ Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal;
CIEC, Instituto de Educação, Universidade do Minho, Braga, Portugal

⁴ CEB – Centro de Engenharia Biológica, Universidade do Minho, Braga, Portugal;
CIEC, Instituto de Educação, Universidade do Minho, Braga, Portugal.

RESUMO

As concepções alternativas de crianças sobre microrganismos e saúde estão pouco estudadas na literatura. Vários estudos internacionais demonstram que essas concepções são incompletas, desviam-se do conhecimento científico e são resistentes à mudança, mesmo após o ensino formal. Este estudo pretendeu identificar as concepções que as crianças têm sobre microrganismos e saúde antes do ensino formal (5.º ano de escolaridade) e depois desse ensino (7.º ano de escolaridade). Um questionário de perguntas fechadas foi aplicado a um total de 439 alunos. A maioria dos alunos associa os microrganismos à doença e reconhece a razão pela qual devem ser vacinados. Contrariamente ao que sucede noutros estudos, os alunos associam as vacinas à prevenção da doença e não à cura de doenças. Algumas crianças não associam diretamente os comportamentos relacionados com a sua higiene e a necessidade de desinfetar as feridas com a eliminação de microrganismos indesejáveis. Também os aspetos benéficos dos microrganismos são pouco reconhecidos pelos alunos. A análise estatística mostrou haver diferenças significativas ($p < 0.05$) entre os dois grupos relativamente a algumas respostas. Existe necessidade duma melhoria na abordagem aos microrganismos logo no 1.º Ciclo do Ensino Básico, devendo os manuais escolares e os professores dar mais ênfase à justificação da higiene corporal e dos aspetos benéficos dos microrganismos.

Introdução

A temática das concepções alternativas tem sido objeto de estudo em várias áreas e por muitos investigadores nos últimos 20 anos. No entanto, no que diz respeito aos microrganismos a temática está pouco estudada, embora existam vários trabalhos que constituem um excelente contributo para esta área. Destacam-se Nagy (1953), Maxted (1984), Vasquez (1985), Prout (1985), Freitas (1989), Bazile (1994), Leach et

Tipo de trabalho: Trabalho Completo (máximo 15 páginas)
Área: Saúde da Criança e Adolescente

al. (1996), Kalish (1996a, 1996b, 1997, 1999), Au e Romo (1996), AU et al. (1999), Simonneaux (2000), Inagaki e Hatano (2002), Byrne e Sharp (2006), Jones e Rua (2006), Byrne et al. (2009), Byrne e Grace (2010), Byrne (2011), Mafra (2012), MAFRA et al. (2014). Estes estudos demonstram que as concepções das crianças acerca dos microrganismos são muitas vezes incompletas e desviam-se do conhecimento científico.

Considerando a relação entre microrganismos e saúde, muitas crianças associam a causa da doença a fatores ambientais, como, por exemplo, o mau tempo, a poluição atmosférica ou a ingestão de comida contaminada (PIKO; BAK, 2006), contudo, uma das ideias comuns nas crianças é a imediata ligação entre microrganismos e doença. Este aspeto é referido em estudos mais antigos como os de Nagy (1953), Maxted (1984), Prout (1985) e Springer e Ruckel (1992), que salientam a visão patogénica dos microrganismos como uma ideia dominante em todas as idades. Estudos mais recentes, como de Byrne (2011), referem que as crianças no início do ensino básico consideram que todos os microrganismos são potencialmente patogénicos, altamente infecciosos e perigosos, e são a única causa para o surgimento da doença.

Simonneaux (2002) acrescenta que a maioria das crianças tem a noção de que a doença tem uma origem exclusivamente exógena, ou seja, um indivíduo saudável fica doente quando é “atacado” por microrganismos. A mesma autora refere que este conceito, mais tarde, pode interferir ao nível da compreensão dos alunos acerca das doenças, como as de origem genética, podendo vir a criar obstáculos de aprendizagem aquando da lecionação destes conteúdos em níveis de ensino mais avançados. Também Byrne (2011) refere que as crianças mais novas tendem a pensar que basta a presença de microrganismos para que ocorra doença e que as mais crescidas associam a infeção a comportamentos como tocar, tossir ou espirrar para alguém, ou comer comida contaminada. De facto, o mecanismo de infeção não é bem entendido pelas crianças, especialmente pelas mais novas e a grande maioria tem ideias ingénuas sobre a noção de doença e da sua transmissão, ideias essas mantidas mesmo após a abordagem do tema no ensino formal (KALISH, 1999; INAGAKI; HATANO, 2002). Também Au e colaboradores (1999) sugerem que crianças entre os 8 e os 9 anos de idade entendem a causa biológica da doença através do modelo de infeção que é transmitido pelo senso comum. Assim, Byrne e Sharp (2006) referem que alguns alunos consideram as condições ambientais, por si só, como um fator que causa a doença. Por outro lado, as crianças mais velhas associam-no às condições de higiene deficientes ou locais sujos, considerando que nestas condições os micróbios “ganham forças” ou ficam mais propensos a provocarem infeções.

Tipo de trabalho: Trabalho Completo (máximo 15 páginas)
Área: Saúde da Criança e Adolescente

Finalmente, verifica-se que apenas um número reduzido de crianças reconhece o papel benéfico de alguns microrganismos, por exemplo, os que são usados na produção de vacinas ou antibióticos (BYRNE et al., 2009). A atribuição antropomórfica identificada em desenhos de microrganismos realizados por crianças (BYRNE, 2006; MAFRA, 2012) apresenta traços emocionais humanos “bons”, indicando que algumas compreendem que nem todos os microrganismos são perigosos. No entanto, apesar de algumas crianças indicarem o uso de antibióticos para curar doenças, muitas não estão cientes da forma como estes são produzidos e de como funcionam. Da mesma forma, Byrne (2011) refere que as vacinas e os antibióticos são pensados como medicamentos, ou seja, que funcionam como a cura das doenças, sendo colocados no mesmo grupo terapêutico, o que dificulta a noção de prevenção através da vacina.

De acordo com o exposto, pretendeu-se com este estudo identificar as concepções que dois grupos de crianças (um antes da abordagem formal dos microrganismos; o outro logo após este ensino), apresentam acerca da relação entre os microrganismos e saúde e verificar se existem diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Este estudo encontra-se mais detalhado em Mafra (2012).

Metodologia

Trata-se de estudo do tipo exploratório em que foram utilizados dois grupos de alunos. Um do 5.º ano (10-11 anos), após o 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) em que não existe uma abordagem formal a este conteúdo no currículo e outro com alunos do 7.º ano (12-13 anos) que haviam terminado o 2.º CEB em que ocorreu a abordagem formal deste tema.

Aplicou-se um inquérito por questionário com questões fechadas a 439 alunos dos dois anos de escolaridade de escolas do concelho de Bragança, Portugal. As questões centraram-se na importância da lavagem das mãos antes das refeições e dos dentes depois das refeições; na higiene dos alimentos; na percepção do papel das vacinas; no conhecimento dos diversos tipos de transmissão de doenças, na importância da desinfeção das feridas e no papel dos microrganismos.

Foi realizada a análise de frequências das respostas e a análise estatística Pearson Chi-Square para determinar diferenças estatísticas significativas entre os grupos analisados, aplicando o nível de significância a 95%.

Os requisitos éticos foram seguidos de acordo com a legislação portuguesa para o efeito, tendo sido obtida autorização formal para o desenvolvimento deste estudo.

Tipo de trabalho: Trabalho Completo (máximo 15 páginas)
Área: Saúde da Criança e Adolescente

Resultados e Discussão

Apresentam-se os resultados relativamente às respostas dos alunos ao questionário que lhes foi aplicado. Em algumas perguntas só podiam escolher uma alternativa, mas noutras podiam escolher mais do que uma, conforme indicado em cada Tabela.

No que diz respeito à questão “o mais importante quando lavas as mãos antes de comer é...”, verificou-se que 63,7% dos alunos referem que o devem fazer para evitarem ficar doentes e 34,6% porque podem estar sujas (Tabela 1). A atribuição de doença a este comportamento poderá estar associada aos microrganismos e evidenciar que as crianças sabem que os têm nas mãos.

	Porque... (1 só resposta)			Total
	Te mandam	Podes ter as mãos sujas	Podes ficar doente	
5.º ano	2,7%	28,9%	68,4%	100,0%
7.º ano	0,9%	39,4%	59,7%	100,0%
Total	1,7%	34,6%	63,7%	100,0%

Tabela 1. Frequência das respostas à pergunta “O mais importante quando lavas as mãos antes de comer é...”

Comparando o 5.º com o 7.º ano, encontraram-se diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$), havendo uma redução da resposta “devemos lavar as mãos para evitarmos ficar doentes” do 5.º para o 7.º ano. Segundo Mafra e Lima (2009), tanto no programa como nos manuais do 1.º CEB, todos os conteúdos relacionados com a higiene são abordados como conselhos a seguir ou regras de boa conduta, sem explicação do significado do comportamento. Esta abordagem incompleta no 1.º CEB poderá contribuir para o fortalecimento de concepções e interferir na sua lecionação destes conteúdos no 2.º CEB.

Na questão “o mais importante quando lavas os dentes depois de comer é...”, a esmagadora maioria dos alunos (95,1%) considerou que é importante escovar os dentes depois de comer porque podem ficar com cáries dentárias (Tabela 2), não se tendo verificado diferenças significativas ($p > 0,05$), entre o 5.º e o 7.º ano.

Tipo de trabalho: Trabalho Completo (máximo 15 páginas)
Área: Saúde da Criança e Adolescente

	Porque... (1 só resposta)		Total
	Ficas a cheirar bem da boca	Podes evitar cáries dentárias	
5.º ano	5,9%	94,1%	100,0%
7.º ano	4,1%	95,9%	100,0%
Total	4,9%	95,1%	100,0%

Tabela 2. Frequência das respostas à pergunta “O mais importante quando lavas os dentes depois de comer é...”

O comportamento preventivo da cárie dentária é um tema amplamente abordado nas escolas e divulgado na comunicação social, logo, é algo que está enraizado na percepção das crianças. No entanto, verifica-se que apesar reconhecerem a importância de lavar os dentes depois das refeições e as consequências da ausência desse comportamento, elas desconhecem a causa do problema (Mafra, 2012).

Sobre a questão relativa à higiene dos alimentos “o mais importante quando lavas a fruta antes de comer é...”, 62,5% dos alunos referiram que devem “fazê-lo pois pode estar suja” (Tabela 3). A segunda opção mais escolhida foi “fazê-lo pois pode ficar a doer-te a barriga” com 34,5% das respostas.

	Porque... (1 só resposta)			Total
	Pode doer-te a barriga	Pode estar suja	Os frutos ficam mais brilhantes	
5.º ano	41,7%	53,5%	4,8%	100,0%
7.º ano	28,5%	70,1%	1,4%	100,0%
Total	34,5%	62,5%	3,0%	100,0%

Tabela 3. Frequência das respostas à pergunta “O mais importante quando lavas a fruta antes de comer é...”

Existem diferenças significativas entre o 5.º e 7.º ano ($p=0,001$), tendo sido dada mais importância ao problema da sujidade pelos alunos do 7.º ano, indo ao encontro da abordagem ao tema no ensino formal. Com estes resultados verificou-se que foi dada mais importância à possível “sujidade” e, tal como na questão anterior, este tipo de preferência de resposta leva a constatar que os alunos assumem estes

Tipo de trabalho: Trabalho Completo (máximo 15 páginas)
Área: Saúde da Criança e Adolescente

procedimentos como uma norma ou regra a cumprir sem, no entanto, valorizarem a justificação científica para esse comportamento.

No que diz respeito à natureza das vacinas, 72,6% dos alunos referiram que “são substâncias que nos protegem de certos micróbios” (Tabela 4) existindo, contudo, diferenças significativas entre o 5.º e 7.º ano ($p=0,001$) em que estes deram mais importância à proteção dada pela vacina. Esta diferença pode ser justificada pelo facto de no 2.º CEB as vacinas constituírem um conteúdo que faz parte dos programas e manuais.

	<i>(1 só resposta)</i>			Total
	São substâncias que nos são injetadas, usando uma seringa	São substâncias que matam os micróbios	São substâncias que nos protegem de certos micróbios	
5.º ano	7,0	28,3	64,7	100,0%
7.º ano	7,2	13,6	79,2	100,0%
Total	7,1	20,3	72,6	100,0%

Tabela 4. Frequência das respostas à pergunta “A frase que melhor explica o que é uma vacina é...”

Na sequência deste tema, perguntou-se qual “a razão pela qual devemos ser vacinados...”, tendo a maioria dos alunos (77,2%) apresentado uma ideia correta relacionada com a prevenção, especialmente nos alunos do 7.º ano (Tabela 5), havendo diferenças significativas entre 5.º e o 7.º ano ($p=0,011$). Deste modo, e contrariamente aos resultados obtidos por Byrne (2011), o carácter preventivo das vacinas é bem reconhecido pelos alunos do presente estudo, sendo que apenas 20% deles vê as vacinas como uma “cura para a doença”, “matando os micróbios”.

	<i>(1 só resposta)</i>			Total
	Cumprimos o calendário de vacinação	Não ficamos doentes	Ficamos bons quando estamos doentes	
5.º ano	9,6%	70,6%	19,8%	100,0%
7.º ano	6,8%	82,8%	10,4%	100,0%
Total	8,1%	77,2%	14,7%	100,0%

Tabela 5. Frequência das respostas à pergunta “A razão principal por que devemos ser vacinados é...”

Tipo de trabalho: Trabalho Completo (máximo 15 páginas)
Área: Saúde da Criança e Adolescente

No que diz respeito à pergunta “Quando fazes uma ferida porque a deves lavar?”, 83,8% dos alunos considerou que seria “para matar os micróbios” (Tabela 6), apresentando uma noção cientificamente correta. Não se encontraram diferenças significativas entre o 5.º e o 7.º ano ($p > 0,05$).

	Para... (1 só resposta)			Total
	Tirar a sujidade	Matar os micróbios	Não deixar cicatriz	
5.º ano	12,8%	82,3%	4,9%	100,0%
7.º ano	13,1%	85,1%	1,8%	100,0%
Total	13,0%	83,8%	3,2%	100,0%

Tabela 6. Frequência das respostas à pergunta “Quando fazes uma ferida porque a deves lavar?”

No entanto, deve ser salientado que tanto no 5.º como no 7.º ano houve alunos que achavam que desinfetar uma ferida serve “para tirar a sujidade”. Relativamente a esta opção, e considerando o 5.º ano, este resultado vem ao encontro do modo como o conteúdo é abordado no 1.º CEB. De facto, verifica-se que os conteúdos nos manuais relacionados com os primeiros socorros, nomeadamente a desinfeção de feridas, apresentam-se na forma de um procedimento de mera limpeza, não sendo explicada a razão pela qual esse procedimento é realizado.

No que se refere ao modo como as doenças se podem transmitir, a maioria das crianças escolheu a opção “quando espirras para alguém sem pôr a mão à frente da boca” (88,7%, Tabela 7-A), e também “quando vais comer depois de teres brincado com terra” (61,5%, Tabela 7-C), ambas as respostas com diferenças significativas ($p < 0,05$) entre o 5.º e o 7.º ano. Já no caso da resposta “quando comes um alimento estragado” (69,9%, Tabela 7-H) não se verificaram diferenças significativas ($p > 0,05$) entre os dois grupos. Nestas respostas identificaram-se duas formas de transmissão: a aérea (reconhecida maioritariamente pelas crianças do 7.º ano) e a oro-fecal (reconhecida por ambos os grupos).

No que diz respeito aos locais onde podemos encontrar micróbios, verificou-se que nas respostas “na boca” e “na pele” (17,9% e 31,4%, Tabela 8-D e -E, respetivamente) não existem diferenças significativas entre o 5.º e o 7.º ano ($p > 0,05$).

Tipo de trabalho: Trabalho Completo (máximo 15 páginas)
Área: Saúde da Criança e Adolescente

	<i>(mais do que uma resposta)</i>							
	A	B	C	D	E	F	G	H
5.º ano	42,5%	65,1%	49,8%	19,6%	44,6%	39,3%	45,2%	46,3%
7.º ano	57,5%	34,9%	50,2%	80,4%	55,4%	60,7%	54,8%	53,7%
Total	88,7%	10,5%	61,5%	4,6%	13,7%	40,0%	10,3%	69,9%

- A – Quando espirras para alguém sem por a mão à frente da boca
- B – Quando brincas ao sol sem pôr o chapéu na cabeça
- C – Quando vais comer depois de teres brincado na terra
- D – Quando bebes uma bebida muito gelada
- E – Quando andas a brincar à chuva
- F – Quando és mordido por um cão
- G – Quando apanhas muito frio
- H – Quando comes um alimento estragado

Tabela 7. Frequência das respostas à pergunta “As doenças podem-se transmitir...”

Existe sim, um fraco conhecimento, em ambos os grupos, acerca da presença de microrganismos nestes locais. Sendo este um tema abordado no 2.º CEB, a maioria dos alunos continuam a manter uma concepção errada, resistente à mudança. Este resultado pode evidenciar uma abordagem incompleta ou desadequada relativamente à questão da higiene da boca (escovagem dos dentes) e higiene corporal.

	<i>(mais do que uma resposta)</i>								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
5.º ano	38,2%	47,1%	43,7%	54,8%	42,2%	61,6%	42,5%	78,9%	45,9%
7.º ano	61,8%	52,9%	56,3%	45,2%	57,8%	38,4%	57,5%	21,1%	54,1%
Total	44,8%	30,1%	44,9%	17,9%	31,4%	21,1%	42,6%	4,6%	62,5%

- A – No ar que respiras
- B – No solo
- C – Nos alimentos que comes e bebes
- D – Na tua boca
- E – Na tua pele
- F – Nos animais
- G – Nas águas do esgoto
- H – Nas plantas
- I – No caixote do lixo

Tabela 8. Frequência das respostas à pergunta “Os micróbios podem ser encontrados...”

Tipo de trabalho: Trabalho Completo (máximo 15 páginas)
Área: Saúde da Criança e Adolescente

As respostas mais frequentes à questão “o que os micróbios podem fazer...”, foram “provocar doenças” (96,6%, Tabela 9-H), “estragar alimentos” (90,4%, Tabela 9-E), sem diferenças significativas entre os dois grupos ($p > 0,05$). Também na opção “limpar a água dos esgotos” (42,6%, Tabela 9-F) não existem diferenças significativas ($p > 0,05$). No entanto os alunos do 5.º ano respondem com mais frequência que os do 7.º ano ($p < 0,05$) nas seguintes respostas “poluir a água” (72,3%, Tabela 9-D) e “produção de alimentos” (44,9%, Tabela 9-A), embora estes temas tenham sido trabalhados no 6.º ano. Pelo contrário, os alunos do 7.º ano respondem com mais frequência que os do 5.º ano ($p < 0,05$) na opção “fazer medicamentos” (51,8%, Tabela 9-C).

	<i>(mais do que uma resposta)</i>							
	A	B	C	D	E	F	G	H
5.º ano	27,1	57,1	21,3	53,6	46,9	53,8	44,4	86,4
7.º ano	72,9	42,9	78,7	46,4	53,1	46,2	55,6	93,6
Total	44,9	51,7	51,8	72,3	90,4	42,6	48,2	96,6

A – Produção de alimentos (pão iogurte, queijo)

B – Fazer vidro

C – Fazer medicamentos

D – Poluir a água

E – Estragar alimentos

F – Limpar a água dos esgotos

G – Madeira

H – Provocar doenças

Tabela 9. Frequência das respostas à pergunta “O que é que os micróbios podem fazer?”

Nas respostas dadas pelos alunos sobressai, de forma muito clara, uma grande conotação negativa atribuída aos microrganismos, resultados que vão ao encontro dos descritos por Byrne e Grace (2010); Byrne (2011) e Mafra (2012). Este facto poderá estar relacionado com abordagem aos microrganismos nos manuais do 1.º CEB, onde estes são única e exclusivamente apresentados como associados à doença e à poluição (MAFRA; LIMA, 2009). Também os conteúdos relacionados com a higiene são abordados como conselhos a seguir ou regras de boa conduta, sem explicação do significado do comportamento (MAFRA et al., 2014).

A maioria das crianças reconhece a razão pela qual devem ser vacinados e associa as vacinas à prevenção da doença e não à “cura para a doença”, o que contraria os resultados encontrados por Byrne (2011). A percentagem de alunos que considera a vacina como “cura para a doença” poderá ser explicada pelo facto de no 1.º CEB

Tipo de trabalho: Trabalho Completo (máximo 15 páginas)
Área: Saúde da Criança e Adolescente

esta temática ser mais valorizada, em particular a toma da vacina (como uma regra) e o boletim de vacinas (associado ao cumprimento de um calendário) (MAFRA, 2012).

A maioria das crianças identifica a transmissão das doenças por via aérea e oro-fecal, o que gera a seguinte reflexão: por um lado, os alunos indicam o ar e os alimentos que comem e bebem como um local onde existem microrganismos, levando a pensar que, de certo modo, estão cientes dos modos de transmissão de doenças via área e oro-fecal. Por outro lado, a baixa percentagem de alunos que identifica a boca e a pele como um local onde existem micróbios remete para as reflexões de Mafra e Lima (2009) que referem que as secções do programa e manuais de Estudo do Meio do 1.º CEB, que abordam a higiene corporal (lavar os dentes, tomar banho, etc.), carecem de explicação das razões pela qual as crianças devem adotar esses comportamentos. De facto, os alunos desvalorizam, ou não sabem, que têm micróbios na boca e na pele. Se o soubessem, certamente que os comportamentos de higiene que se propõe que tenham, seriam mais frequentes e entendidos, deixando de ser apenas um cumprimento de um procedimento socialmente correto.

A maioria dos alunos reconhece a razão pela qual as crianças devem desinfetar as feridas, mas alguns associam o processo à necessidade de simplesmente remover a sujidade da ferida. Este resultado pode ser relacionado com o modo como o conteúdo é abordado no 1.º CEB. Este é apresentado nos manuais como a descrição de um procedimento, não sendo explicado ao aluno a razão pela qual se realiza a desinfeção de feridas.

Os resultados evidenciam ainda que ao se referirem aos aspetos benéficos dos microrganismos, mesmo depois de terem abordado esta temática no ensino formal, os alunos pouco retêm sobre os benefícios que certos microrganismos apresentam, nomeadamente, em favor do Homem.

Os resultados, no seu todo, indicam ainda que existem concepções cientificamente incorretas que prevalecem nos alunos do 7.º ano mesmo após a lecionação desta temática no ensino formal. Tal facto leva à identificação de concepções resistentes à mudança e a uma reflexão acerca da forma como os conteúdos deverão ser abordados, na perspetiva de uma efetiva mudança conceitual. Os resultados aqui apresentados remetem ainda para a necessidade de uma mudança na abordagem aos microrganismos logo ao nível do 1.º Ciclo do Ensino Básico. É importante que as crianças reconheçam, desde cedo, a razão pela qual devem adotar determinados comportamentos associados à sua higiene pessoal, atribuindo-lhes significado científico e contribuindo, assim, para o aumento da sua literacia científica.

Tipo de trabalho: Trabalho Completo (máximo 15 páginas)
Área: Saúde da Criança e Adolescente

Conclusões

A maioria dos alunos associa os microrganismos à doença e reconhece a razão pela qual devem ser vacinados, associando as vacinas à prevenção da doença e não à cura de doenças (como sucede noutros estudos).

Algumas crianças não associam diretamente os comportamentos relacionados com a sua higiene e a necessidade de desinfetar as feridas com a eliminação de microrganismos indesejáveis. Também os aspetos benéficos dos microrganismos são pouco reconhecidos pelos alunos.

Existe necessidade de uma mudança na abordagem aos microrganismos logo ao nível do 1.º Ciclo do Ensino Básico, devendo os manuais escolares e os professores dar mais ênfase à justificação da higiene corporal e dos aspetos benéficos dos microrganismos.

Referências

AU, T. K.; ROMO, L. F. Building a coherent conception of HIV transmission: New approach to AIDS education. In D. MEDIN (Ed.). The psychology of learning and motivation. New York: Academic Press, 1996. p.193-241.

AU, T. K., ROMO, L. F. e De WITT, J. E. Considering children's folkbiology in health education. In SIEGAL, M. (ed.). Children's understanding of biology and health. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. p. 209-234.

BAZILE, J. Conceptions des operateurs de bas niveau de qualification du secteur agroalimentaire en matiere de microorganismes. Didaskalia, 4, p. 23-37, 1994.

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

BYRNE, J. e SHARP, J. Children's ideas about micro-organisms. School Science Review, 88, p.71-79, 2006.

Tipo de trabalho: Trabalho Completo (máximo 15 páginas)
Área: Saúde da Criança e Adolescente

BYRNE, J., GRACE, M. e HANLEY, P. (2009). Children's anthropomorphic and anthropocentric ideas about micro-organisms. *Journal of Biological Education*, 44, p. 37-43, 2009.

BYRNE, J. e GRACE, M. Using a concept mapping tool with a photograph association technique (CoMPAT) to elicit children's ideas about microbial activity. *International Journal of Science Education*, 32, p. 479-500, 2010.

FREITAS, M. Distinção entre ser vivo e ser inanimado – uma evolução por estádios ou um problema de concepções alternativas? *Revista Portuguesa de Educação*, 2, p. 33-51, 1989.

INAGAKI, K. e HATANO, G. Young children's naïve thinking about the biological world. New York: Psychology Press, 2002.

JONES, M. G. e RUA, M. J. Conceptions of germs: Expert to novice understandings of microorganisms. *Electronic Journal of Science Education*, 10, p. 1-40, 2006.

KALISH, C. W. Causes and symptoms in preschoolers' conception of illness. *Child Development*, 67, p. 1647-1670, 1996a.

KALISH, C. W. Preschoolers' understanding of germs as invisible mechanisms. *Cognitive Development*, 11, p. 83-106, 1996b.

KALISH, C. W. Preschoolers' understanding of mental and bodily reactions to contamination: What you don't know can hurt you, but not sadden you. *Developmental Psychology*, 33, p. 79-91, 1997.

KALISH, C. W. (1999) What young children's understanding of contamination and contagion tells us about their concepts of illness. In SIEGAL, M. (ed.). *Children's understanding of biology and health*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. p.99-130.

LEACH, J., DRIVER, R., SCOTT, P. e WOOD-ROBINSON, C. (1996). Children's ideas about ecology 2: Ideas found in children aged 5-16 about the cycling of matter. *International Journal of Science Education*, 18, p.19-34, 1996.

MAFRA, P., LIMA, N. & CARVALHO, G.S. Experimental activities in primary school to learn about microbes in an oral health education context. *Journal of Biological Education*, on-line (DOI: 10.1080/00219266.2014.923485), 2014.

Tipo de trabalho: Trabalho Completo (máximo 15 páginas)
Área: Saúde da Criança e Adolescente

MAFRA, P. Os microrganismos no 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico: Abordagem curricular, conceções alternativas e propostas de atividades experimentais. Tese de Doutoramento. Braga: Universidade do Minho, 2012.

MAFRA, P. e LIMA, N. (2009). The microorganisms in the Portuguese National Curriculum and Primary School text books. In MENDEZ-VILAS, A., ed. lit. "Current research topics in applied microbiology and microbial biotechnology: proceedings of the International Conference on Environmental, Industrial and Applied Microbiology (BioMicroWorld2007), 2, Seville, Spain, 2007". Hackensack: World Scientific Publishing, 2009, p. 625-629.

MAXTED, M. A. Pupil's prior beliefs about bacteria and science process: Their interplay in school science laboratory work (Unpublished MA thesis). University of British Columbia, 1984.

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

PIKO, B. F. e BAK, J. (2006). Children's perceptions of health and illness: images and lay concepts in preadolescence. *Health Education Research – Theory & Practice*, 21, p. 643-653, 2006.

PROUT, A. Science, health and everyday knowledge. *European Journal of Science Education*, 7, p. 399-406, 1985.

SIMONNEAUX, L. A study of pupils' conceptions and reasoning in connection with "microbes", as a contribution to research in biotechnology education. *International Journal of Science Education*, 6, p. 619-644, 2000.

SIMONNEAUX, L. Analysis of classroom debating strategies in the field of biotechnology. *Journal of Biological Education*, 37, p. 9-12, 2002.

SPRINGEL, K. e RUCKEL, J. Early beliefs about the cause of illness: Evidence against immanent justice. *Cognitive Development*, 7, p. 429-443, 1992.

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