

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS - COMISSÃO DE GRADUAÇÃO
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

THAMIRES MARIAH DA SILVEIRA NASCIMENTO

BACTÉRIAS: a revista Ciência Hoje das Crianças e o ensino destes microrganismos

Porto Alegre
Janeiro/2017

THAMIRES MARIAH DA SILVEIRA NASCIMENTO

BACTÉRIAS: a revista Ciência Hoje das Crianças e o ensino destes microrganismos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Comissão de Graduação do Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial e obrigatório para obtenção do grau de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Heloisa Junqueira

Porto Alegre

Janeiro/2017

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, à minha mãe que, desde sempre, não mediu esforços, cuidados e amor para me oferecer o melhor que estava ao seu alcance (mãe, te amo); à minha família que me deu apoio ao longo desses seis anos e meio de graduação; ao meu namorado por ficar ao meu lado nos momentos difíceis, por me apoiar e me fazer acreditar que eu conseguiria chegar até aqui. Agradeço, também, aos amigos que compreenderam minha ausência e que me proporcionaram risos e gargalhadas para que eu esquecesse a tensão que é concluir uma etapa como esta. Agradeço pelos conselhos da Letícia, pelos puxões de orelha da Natasha, pelos incentivos da Raísa, pelas palavras doces da Paulinha e até pelos desaparecimentos da Paula e do Arthur, pois me fizeram refletir sobre a importância de se fazer presente. Aos meus colegas de curso que, hoje, são mais que amigos, deixo registrado o meu sentimento de gratidão por todos os momentos que juntos vivemos, sorrimos, choramos, brincamos, estudamos e amadurecemos uns com os outros.

Agradeço aos mestres que tive na UFRGS, que muito me ensinaram e de quem sentirei muitas saudades, em especial à minha orientadora, Heloisa, que foi (e continuará sendo) muito mais que uma professora para mim. Professoras Russel, Eunice e Maria Cecília, saibam que vocês possuem um potencial imenso de acolhimento e carinho que nos fazem não querer ir embora de suas aulas (sentirei saudades). À professora Lauren e ao professor Leonardo que, muito prontamente, aceitaram o convite para serem membros da Banca Examinadora de meu TCC, agradeço de coração por terem partilhado deste momento comigo.

Por fim, mas não menos importante, dedico este trabalho e todo o esforço, a energia, o empenho e a motivação colocados nele, ao meu amado e querido avô, Pedro João da Silveira, que em meus sonhos traz as respostas que tanto peço a Deus. O sentimento de saudade nunca passa, apenas o tempo... Nunca esquecerei de nossos jogos de Pife, dos muitos cachos de banana e pés de alface, de minhas férias de verão inteiras em tua casa e pelo amor de pai que tu me deste. Gratidão por, ainda hoje, estares por perto nos cuidando e nos amando como sempre.

Na escola e na sociedade atual, a presença dos diferentes – arranjos familiares, diferentes padrões esperados, construções outras de sexualidade, além da heteronormativa, os deficientes, entre outros ocupa cada vez a cena, e por isso nos valem da necessidade de reconhecer o outro como legítimo outro na convivência.

(Humberto Maturana)

*Se em certa altura
Tivesse voltado para a esquerda em vez da direita;
Se em certo momento
Tivesse dito sim em vez de não ou não em vez de sim;
Se em certa conversa
Tivesse dito frases que só agora, no meio do sono elaboro –
Se tudo isso tivesse sido assim,
Seria outro hoje, e talvez o universo inteiro
Seria insensivelmente outro também.*

(Fernando Pessoa – Efeito Borboleta)

RESUMO

Ensinar e aprender sobre microrganismos na escola é fundamental na construção de noções e concepções acerca das relações e interações entre seres vivos e o ambiente, na medida em que é necessário ao sujeito se perceber como parte integrante do todo e identificar que ao seu redor existem outros organismos que possibilitam sua sobrevivência no planeta. Tendo em vista que há um possível descompasso, no tempo, entre o *saber* científico produzido socialmente e o *saber* ensinado através dos livros escolares, outras fontes didáticas precisariam ser buscadas e incorporadas aos planejamentos de ensino dos professores. Neste sentido, a revista de divulgação científica Ciência Hoje das Crianças (CHC), desde a sua criação, em 1986, tem sido considerada um valioso suporte à elaboração de aulas e propostas pedagógicas em Ciências, pois apresenta conteúdos atualizados, criativos e que se relacionam com os contextos de vida do público infanto-juvenil, seu principal alvo. Esta pesquisa objetivou identificar a presença de conteúdos sobre bactérias na CHC impressa; quantificar o espaço ofertado pela revista a esses assuntos, incluindo as frações relativas às seções temáticas; e relacionar com a concepção de ciência e de bactéria subjacentes. No âmbito metodológico, a pesquisa insere-se no campo da pesquisa qualitativa, amparada na técnica de análise de documentos. Foram analisados textos publicados no período entre 2013 e 2016, escritos por pesquisadores e professores da área de Ciências de diferentes institutos e universidades. Por meio da análise desse material, buscou-se identificar elementos escritos e/ou ilustrados que apresentassem referências ou relações com bactérias, observando os componentes das diversas seções da revista. Os resultados obtidos permitiram estabelecer relações entre os conteúdos abordados e o cotidiano do público infanto-juvenil, com a presença de discussões sobre saúde, saúde e tecnologia, ambiente e as possíveis concepções de bactéria apresentadas. Foram encontrados elementos interessantes e importantes a cerca das bactérias, com conteúdos presentes em quase todas as seções da revista, mas que, em sua maioria, estavam relacionados aos malefícios que elas trazem à saúde do ser humano. Em relação às abordagens sobre bactérias, e tendo em vista que a revista CHC é um material de divulgação científica para crianças, referência no Brasil, outras concepções além da antropocêntrica poderiam ter sido mais exploradas a fim de romper com os pré-conceitos criados ao longo da história da ciência entre microrganismos e saúde.

Palavras-chave: Divulgação Científica; Revista Ciência Hoje das Crianças; Concepção Antropocêntrica; Microrganismos; Bactérias.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Ciência Hoje das Crianças (CHC)

Divulgação Científica (DC)

Instituto Ciência Hoje (ICH)

Livro Didático (LD)

Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVOS	14
2 BACTÉRIAS: um objeto de ensino e suas relações com a preservação da vida	14
3 REVISTA CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS	18
3.1 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA.....	20
4 METODOLOGIA.....	22
4.1 A PESQUISA QUALITATIVA	23
4.1.1 A Análise de Conteúdo	23
4.2 A COLETA DE DADOS	25
5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	26
6 ANÁLISE	29
6.1 BACTÉRIAS: SOBRE O QUE FOI ENCONTRADO	30
6.2 BACTÉRIAS: SOBRE O QUE NÃO FOI ENCONTRADO.....	33
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
APÊNDICE.....	40
ANEXOS.....	58

1 INTRODUÇÃO

Ingressei no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas em agosto de 2011 e, desde então, me impressiono com o elevado número de denominações, nomenclaturas e conceitos científicos que nos é apresentado ao longo da graduação. Nos primeiros semestres foi difícil acompanhar o ritmo das aulas, pois elas exigiam pré-requisitos ainda não aprendidos em relação às informações e aos novos conhecimentos explanados pelos docentes. Identificar os sentidos e os significados dos conhecimentos científicos, compreendendo seus significados, foi extremamente facilitador para que eu conseguisse relacioná-los com meu cotidiano.

No dicionário Aurélio Buarque de Holanda Ferreira (2017), *ensinar* significa “instruir, dar lições a”, ao passo que *aprender* seria “adquirir o conhecimento de”. Refletindo sob esse aspecto, o professor daria instruções e lições e seus alunos as aprenderiam, adquirindo, desta forma, conhecimentos. Osborne e Freyberg (1991) defendem a ideia de que a criança precisa começar a desenvolver conceitos relacionados aos fenômenos que são próximos a ela, de forma a percebê-los na medida em que interage e age sobre eles. Segundo os autores é assim que a ciência dos alunos vai se formando, sendo mais próxima de suas realidades do que a ciência dos cientistas que, supostamente, é apresentada na escola. Mas, para que isso seja passível de realização, o professor deve criar relações e associações entre as Ciências Naturais e o cotidiano dos alunos, assim, podendo compreender a significância e a proximidade que os saberes científicos representam em suas vidas.

Com base em minha vivência como professora-estagiária, percebo que abordar um determinado conteúdo utilizando analogias e procurando fontes alternativas ao Livro Didático (LD) facilita a compreensão dos alunos, visto que nem sempre a abordagem deste material tem significância para estes sujeitos. Sobre esse aspecto, ao realizar um trabalho referente ao LD e ensino-aprendizagem, Rosa (2011) afirma que o currículo do Ensino Fundamental sugere um ensino fragmentado, que não se preocupa com o sentido de determinado assunto na vida dos alunos, o que pode dificultar a compreensão destes sujeitos sobre a relação existente entre os conteúdos escolares e o mundo ao seu redor. Deste modo, pensamos que seja preciso repensar os planejamentos de aula, agregar outras ferramentas que auxiliem nesse processo de aprendizagem, além de intervir no currículo escolar que apresenta lacunas, analisando-o com cuidado.

Ao passo que me aproximava dos últimos semestres do curso de graduação, sentia a necessidade de experimentar e viver outras experiências na posição de professora de Ciências

e/ou Biologia, para além das já vivenciadas durante os Estágios de Docência em Ciências e em Biologia. Resolvi, então, candidatar-me à monitoria vinculada ao Estágio de Docência em Ciências, com o intuito de aprender mais sobre o processo de ensinar-aprender em escolas da Educação Básica. Nessa atividade de ensino, eu participaria ativamente com a professora ministrante e, também, poderia atuar de modo cooperativo e colaborativo com meus colegas de curso, além das oportunidades de pesquisar sobre o Ensino de Ciências em revistas brasileiras de Divulgação Científica (DC). Durante um ano trabalhei com diversas edições da revista impressa Ciência Hoje das Crianças (CHC), sugerindo-a como fonte de apoio aos estagiários de docência em Ciências na elaboração de suas aulas. Assim como eles, eu também sentia a necessidade de buscar outros materiais, além dos manuais escolares que me auxiliassem na prática docente; o que encontrei nas publicações da referida revista, criada pelo Instituto Ciência Hoje (ICH).

A partir do contato e leitura das revistas ficou evidente, e comparando-a com a abordagem presente nos livros escolares, que a concepção de *bactéria* é, marcadamente, aquela mais predominante no senso comum, ou seja, as bactérias são consideradas maléficas e prejudiciais à saúde dos seres humanos e de outros organismos, devido à ênfase em sua capacidade de causar doenças. Tendo em vista a linguagem expressa nesses manuais escolares, percebe-se a presença de um extenso vocabulário e nomenclaturas diversas, com conteúdos mais técnicos da área de Ciências da Natureza, o que tem comprometido bastante as compreensões e aprendizagens por parte dos escolarizados.

Buscando outros meios e recursos para embasar meus planejamentos de aula, além da *internet*, encontrei nas revistas impressas de divulgação científica CHC, um interessante material didático, com diversificados conteúdos e de fácil compreensão. Deste modo, quando atuei de professora-estagiária no Ensino Fundamental, e a partir de apropriações dos assuntos e abordagens apresentados na revista, pude inseri-los em meus planejamentos de aula, resultando assim em retornos positivos dos estudantes, e com boa aceitação. Percebi, então, que a CHC poderia ser um ótimo instrumento de estudo e apoio, além do LD, para amparar meus planos de ensino-aprendizagem. Isto, porque apresenta uma abordagem mais atualizada em seus conteúdos, promove relações entre os saberes científicos e os diferentes contextos socioculturais e tecnológicos, e por direcionar-se ao público infanto-juvenil e seus cotidianos de vida.

1.1 OBJETIVOS

Os objetivos desta pesquisa foram construídos a partir de minhas experiências obtidas durante os estágios de docência e, também, das hipóteses explicativas sobre a instituição escolar e suas práticas. Desse modo e passo a passo, elaborou-se o que se tornou a pergunta-problema da pesquisa, assim formulada: “qual seria a abordagem dos conteúdos sobre *bactérias* na revista CHC impressa?”, um dos suportes de DC brasileiro. A partir dessa pergunta, o objetivo geral e os objetivos específicos foram definidos.

O objetivo geral consistiu em identificar e analisar as abordagens, noções e/ou concepções sobre o tema *bactérias* na revista CHC impressa, editada entre os anos de 2013 e 2016. Considerando essa meta, definimos os seguintes objetivos específicos: identificar a presença/ausência de conteúdos sobre bactérias; quantificar os assuntos relacionados às bactérias que aparecem nas linhas e entrelinhas; e refletir e analisar os resultados obtidos em acordo à literatura pertinente.

O objeto de pesquisa foi definido tendo como base a hipótese de haver um excesso de palavras de cunho científico nas aulas de Ciências, reforçado pelo uso contínuo dos livros didáticos, resultando nas dificuldades dos estudantes em compreender os conteúdos escolares e, portanto, comprometendo os processos de aprendizagem. Sabendo da importância de relacionar os conteúdos escolares de Ciências com o cotidiano dos alunos e alunas, e de que os livros didáticos, de um modo geral, não têm promovido essas relações, optei por pesquisar outros materiais pedagógicos. Os critérios de seleção foram: presença de relações contextualizadas; presença de informações e/ou conteúdos atualizados e em coerência com os conhecimentos científicos vigentes; e linguagem menos técnico-científica, de modo a facilitar suas aprendizagens.

A escolha do tema e do suporte de pesquisa justifica-se pela significância de seus conteúdos, indo para além do que os livros didáticos nos apresentam. Tendo em vista que há um possível descompasso, no tempo, entre o *saber* científico produzido socialmente e o *saber* ensinado através dos livros escolares, outras fontes didáticas precisariam ser buscadas pelos professores (JUNQUEIRA, 2013, p.15).

2 BACTÉRIAS: UM OBJETO DE ENSINO E SUAS RELAÇÕES COM A PRESERVAÇÃO DA VIDA

Dependendo do enfoque da abordagem que o professor adota em aula, os conteúdos relacionados a bactérias podem ficar mais restritos e focados na atuação negativa desse grupo de seres vivos do que nos seus benefícios aos demais seres, incluindo os humanos, e ao planeta. Neste sentido, explicita-se a concepção antropocêntrica de ciência que permeia o currículo escolar na área de Ciências do Ensino Fundamental. Um exemplo disto é a forma como esses microrganismos são chamados muitas vezes por professores, pais ou mídia em geral, como: “seres primitivos”, “pouco evoluídos” ou, ainda, “seres mais simples”; sem que haja a devida explicação e relação do significado desses termos com a História da Ciência. Por este motivo, as bactérias acabam sendo mais conhecidas pelos estudantes e pelo público leigo, apenas, como agentes causadoras de doenças ao ser humano, ficando omitidos os benefícios para a saúde, a sobrevivência e a manutenção de todas as vidas no planeta.

Robert Hooke (1635-1703) era um importante filósofo natural que contribuiu em diversas áreas do conhecimento, especialmente à Microbiologia com estudos microscópicos sobre seres vivos (MARTINS, 2011). Em 1665, publicou o livro *Micrographia*, que apresentava descrição detalhada de um microscópio composto utilizado por ele. Além de Hooke, Antony van Leeuwenhoek (1632-1723) também foi um dos precursores da microscopia, contribuindo para que observações de células microscópicas fossem possíveis, como de células vermelhas do sangue e bactérias. Leeuwenhoek observou e descreveu bactérias encontradas na boca, glóbulos sanguíneos, espermatozóides.

Entretanto, apesar dos estudos sobre a microbiologia terem iniciado ainda no século XVI, somente no século XIX o estudo das bactérias se desenvolveu com a descoberta do médico alemão Heinrich Hermann Robert Koch (1843-1910), que identificou a bactéria causadora de uma doença que acometia o gado. O pesquisador francês Louis Pasteur (1822-1895), um dos fundadores da microbiologia, juntamente com Koch, também contribuiu para o estudo destes microrganismos, identificando bactérias patogênicas e realizando descobertas acerca dos processos de fermentação e decomposição orgânica, originando a atual técnica de pasteurização dos alimentos. Assim, os conhecimentos científicos sobre estes seres vivos foram sendo construídos e desenvolvidos por grupos específicos da sociedade, passando por diversas modificações e novas elaborações ao longo dos séculos, até que chegassem às instituições escolares.

O ensino da disciplina de Ciências Naturais tornou-se obrigatório nas oito séries do primeiro grau, apenas, em 1971, com a Lei n. 5692. Segundo Chassot (2003), por volta dos anos 1980 e 1990, o ensino de Ciências nas escolas brasileiras era centrado na necessidade de

os estudantes adquirirem conhecimentos científicos (um conjunto de verdades irrefutáveis, inquestionáveis e amparadas no princípio de neutralidade), em que a transmissão massiva de conteúdos curriculares era o mais importante. Os professores eram os transmissores de conteúdos e os estudantes, os receptores. O professor eficiente era o que fazia os alunos escreverem muitas páginas, e a competência dos alunos se fazia quando se tornassem depósitos de conhecimento.

Esse modelo de currículo foi alterado devido o avanço do conhecimento científico e a influência da Escola Nova, tornando ativa a participação dos alunos no processo de aprendizagem. A atividade experimental, também, foi sendo inserida nas aulas, na elaboração de projetos de ensino e nos cursos de formação de professores, sob a percepção de que seria uma possível solução para o ensino de Ciências, já que facilitava o processo de “transmissão” do saber científico. Acreditava-se que:

[...] a partir da experiência direta com os fenômenos naturais, seria possível descobrir as leis da natureza. Durante a década de 80 pesquisadores do ensino de Ciências Naturais puderam demonstrar o que professores já reconheciam em sua prática, o simples experimentar não garantia a aquisição do conhecimento científico (PCN, 1997, p. 20).

Segundo Cobern (1996, *apud* Baptista, 2010, p. 687), “os professores de ciências devem ensinar ciências dentro de contextos que apresentem significados aos conteúdos de ensino, porque isto facilitará a compreensão da ciência por parte dos estudantes”.

Pela concentração de trabalhos em temas relativos a questões de prática e utilização em sala de aula, percebemos a necessidade de ampliação da discussão em torno de questões epistemológicas, discutindo a hierarquização de saberes posta pela ciência, que apaga e destitui de sentidos para os estudantes conhecimentos oriundos de suas comunidades e famílias (XAVIER e FLÔR, 2015, p. 324).

A palavra *epistemologia* significa o estudo científico sobre a origem, a natureza, os métodos e as limitações do conhecimento. Inserir o indivíduo na natureza e não tratá-lo como algo externo contribui para a ampliação de sua compreensão e participação no mundo. Cardona (1985, *apud* CAMPOS, 2002, p. 69) apresenta no livro *La Forest adi Piume Manuale di Etnoscienza* a seguinte visão sobre o campo da etnociência:

[...] todas as formas de classificação que o homem escolheu para dar ordem e nome àquilo que ele vê em torno a si são substancialmente equivalente, são

todas substancialmente científicas, se mais não fosse que pelo sentido óbvio através do qual o substantivo *scientia* deriva de *scio*, ‘sei’, e portanto toda organização do nosso conhecimento é uma *scientia*; cada uma responde a uma fundamental exigência do homem, aquela de reencontrar-se, medir-se, conhecer-se, dar-se ordem medindo, conhecendo, ordenando tudo o que se encontra em torno, semelhante ou não a ele.

Pensando nesse aspecto, de conhecer e ordenar o que está ao nosso redor, a escola é um dos lugares onde o nosso conhecimento, como *scientia*, vai ser modificado na medida em que as exigências dos sujeitos vão se alterando. Iniciar uma aula de Ciências sobre os “reinos dos seres vivos”, por exemplo, pode causar certa dúvida entre os professores em relação à ordem de apresentação do conteúdo, o que depende da estratégia de elaboração do plano de ensino. O estudo da classificação dos seres vivos pode ser introduzido com o grupo de seres vivos macroscópicos e ir se aproximando dos microscópicos, ou, o processo inverso, no qual a opção seria propor o estudo a partir do nível mais específico e ir se aproximando ao mais amplo. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a Biologia reflete e abriga os dilemas da lógica causal apresentada pela física quântica, ao explicar quanticamente as microscópicas estruturas de construção dos seres, sua reprodução e seu desenvolvimento.

[...] para garantir a compreensão do todo, é mais adequado partir-se do geral, no qual o fenômeno vida é uma totalidade. O ambiente, que é produto das interações entre fatores abióticos e seres vivos, pode ser apresentado num primeiro plano e é a partir dessas interações que se pode conhecer cada organismo em particular e reconhecê-lo no ambiente e não vice-versa (PCNEM, 2000, p.15).

Segundo a pesquisa realizada por Vaz (2012), através de entrevistas com professores da escolarização básica, verificou-se que os conteúdos sobre os seres vivos eram abordados, pela minoria dos entrevistados, a partir de um contexto macro (mais geral) de organização. Considerando que o processo de trabalho dos professores é fortemente influenciado por sua formação inicial, se a ênfase do ensino universitário tiver sido em nomenclaturas, definições e classificações, e não nas relações entre seres vivos e ambientes, essa forma de ensinar poderá ser uma significativa tendência nas ações profissionais.

Alguns livros didáticos também podem reforçar a ideia de que iniciar uma determinada aula a partir de um contexto microscópico seja a opção mais correta para gerar aprendizagens. Mesmo não existindo um método certo ou errado, o que se percebe na prática dos professores é que, ao relacionar e explicar um conteúdo escolar para os alunos, especialmente na área de Ciências, aspectos previamente conhecidos, palpáveis e observáveis

(macroscópicos) exigem menos abstração, ou seja, não há uma exigência cognitiva em que o estudante deva refletir sobre conceitos que ainda desconhece. Sendo assim, acreditamos que iniciar um estudo pelo nível macroscópico pode auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, pois os novos saberes poderão ser assimilados, incorporados e aprendidos pelos alunos, estabelecendo relações com os saberes já presentes nestes sujeitos.

3 REVISTA CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS

A revista *Ciência Hoje das Crianças* foi criada em 1986, é uma publicação da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência e do ICH. Com o objetivo de despertar a curiosidade do público infanto-juvenil com idade entre sete e quatorze anos, mostra que a ciência pode ser divertida e que está presente na vida de todos nós. Sua divulgação ocorre de duas maneiras: por meio impresso, mediante assinatura anual, e por meio *online*, no qual os assinantes acessam tanto os conteúdos das revistas impressas, quanto os exclusivos do site.

A CHC impressa é composta por 11 edições anuais, publicadas uma a cada mês, com exceção dos meses de janeiro e fevereiro que são editados em conjunto. Apresenta diversas seções com reportagens, experimentos, jogos e passatempos que contemplam conteúdos da área das Ciências Humanas, das Ciências Exatas e das Ciências da Natureza. Os textos são elaborados e revisados por professores e pesquisadores de universidades e instituições brasileiras e, também, por jornalistas.

No corpo editorial da revista são apresentados diversos artigos, reportagens, e seções com títulos fixos, categorizados de acordo com o objetivo de abordagem, que aparecem como: *Atividade; Bate – Papo; Cartas; Como funciona?; Conto; Experimento; Jogo; Na CHC Online; Passatempo; Por que?; Quadrinhos; Quando crescer, vou ser; Você sabia?*. Nas diferentes seções, os três personagens mascotes da revista costumam aparecer inseridos no contexto das publicações, são eles: os dinossauros Rex e Diná, e o zangão Zíper.

O ICH é uma organização privada criada em 1982, sem fins lucrativos, voltada à divulgação científica no Brasil, fundada por um grupo de cientistas, integrantes da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, que tinha como objetivo criar a primeira revista de divulgação científica do país. O intuito desse grupo era estimular um debate mais amplo em torno da ciência e de seu impacto social, de forma a integrar a atividade de divulgação ao cotidiano dos pesquisadores. Foi então que a revista *Ciência Hoje* surgiu como:

Pioneira no propósito de popularização da ciência no país, a Ciência Hoje abriu caminho para que surgissem outras publicações com objetivos similares. De seu sucesso, também brotou o desejo de estimular uma nova geração a se interessar pela informação científica. Então, em 1986, criou-se o suplemento Ciência Hoje das Crianças. O filhote foi tão bem recebido pelos pequenos leitores que, em 1990, ganhou autonomia, tornando-se uma revista independente¹.

Devido à relação estreita com a comunidade científica, que valida o conteúdo de todas as suas publicações, o ICH passou a atuar, também, no segmento da educação científica. Inclusive, por conta do Programa Ciência Hoje de Apoio à Educação (PCHAE), tornou-se uma tecnologia social premiada, beneficiando mais de 14 mil professores e 600 mil estudantes do Ensino Fundamental.

Em 1991, a CHC ganhou o 12º Prêmio José Reis de Divulgação Científica (criado pelo Centro Nacional de Pesquisa) na categoria “Divulgação Científica” por se tratar de uma “produção bem cuidada e destinada especificamente às crianças, entre as quais está obtendo grande aceitação”.² Esse prêmio em específico é destinado às iniciativas que contribuem significativamente para divulgar e socializar os conhecimentos de Ciência, Tecnologia e Inovação, tornando-se assim uma revista bem conhecida do grande público e com notoriedade nacional. Ainda no mesmo ano, o Ministério da Educação passou a adquirir a revista CHC e a distribuí-la nas escolas públicas de todo o país, devido sua importância na DC direcionada ao segmento infanto-juvenil. A ampliação da comunicação da ciência brasileira ocorreu através da compilação de textos da revista em temas para a coleção de livros paradidáticos *Ciência Hoje na Escola*.

A CHC, também, participou da produção da série *Detetives da ciência*, que tinha por objetivo mostrar o aspecto científico do cotidiano. Seus textos, inclusive, já foram base para uma série de televisão chamada “Pequenos Cientistas”, do canal TV Cultura, e também, para livros da editora *Companhia das Letrinhas*. Estes tiveram suas ideias originadas das seções da revista, resultando na motivação para criar os títulos “Procura-se! Galeria dos Animais Ameaçados de Extinção” (sobre espécies que correm risco de desaparecer), “O que você vai ser quando crescer?” (sobre profissões ligadas à ciência) e “O livro dos porquês” (uma reunião de perguntas curiosas, respondidas por cientistas).

Mais de 60 mil escolas públicas do Brasil recebem a revista em suas bibliotecas, o que possibilita aos estudantes consultá-las como fonte de pesquisa e estudo. As edições da revista

¹ Trecho extraído de <<http://www.cienciahoje.org.br/instituto/historia>>. Acesso em 10 dez. 2017.

² Informações disponíveis em <<http://premios.cnpq.br/web/pjr/premiados>>. Acesso em 27 out. 2017.

que não chegam às escolas são adquiridas por meio de assinaturas anuais, entregues na casa do assinante em forma impressa, ou acessadas de forma *online* através do próprio site da CHC³.

3.1 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

O processo de DC teve seus inícios no século XVII, quando se considera o nascimento da Ciência Moderna.⁴ Nesta época, o método de observação e de experimentação foi sendo definido como instrumentos técnicos de pesquisa, a exemplo da invenção do microscópio⁵ (1590) e do telescópio⁶ (1609). No século XVIII, livros começam a ser produzidos por cientistas, destinados ao público chamado de “não-especializado” ou “leigo”; já os primeiros livros infantis de ciências começam a ser publicados em 1770 (SILVA, 2006).

A DC pode ser realizada por diferentes veículos e em ambientes variados, por exemplo: internet, televisão, rádio, jornais, revistas, no espaço escolar, nos museus, em espaços informais, entre outros (FRAGA e ROSA, 2015, p. 200). Segundo José Reis ⁷ (2002, p. 76), a DC “É a veiculação em termos simples da Ciência como processo, dos princípios nela estabelecidos, das metodologias que emprega”.

Assim como o campo do ensino, a divulgação científica igualmente realiza transformações nos saberes de referência. Essa prática exige diversas mudanças discursivas e estéticas a fim de apresentar as informações a um público amplo. O texto de divulgação científica (TDC) caracteriza-se como a materialização de um discurso próprio que sobrepõe elementos do discurso

³ <https://chc.org.br>

⁴ Ainda hoje, é a obra de Nicolau Copérnico (1473-1543), intitulada *Sobre a revolução dos orbes celestes* (1543), a que tem sido considerada como ponto de partida do processo revolucionário aglutinador de vários saberes da época, conhecido e divulgado como Revolução Científica Moderna. (...) Ainda que a hipótese heliocêntrica tenha sido demonstrada empiricamente apenas no século XVII, com a invenção do telescópio e os trabalhos de Galileu Galilei (1564-1642), foi a referida obra de Copérnico que iniciou a ruptura do sistema geocêntrico, formulado no século II por Cláudio Ptolomeu. (...) Esta ruptura, além de marcar o começo da chamada Modernidade, bem como o da Ciência Moderna, produziu efeitos significativos na concepção de mundo da época e nos correlatos conhecimentos religiosos, filosóficos, técnicos e científicos que permeavam as sociedades, além dos que viriam a ser produzidos até os dias de hoje, nos vários campos do saber (JUNQUEIRA, H, 2004 (mimeo).

⁵ Acredita-se que o microscópio tenha sido inventado em 1590 por Hans Janssen e seu filho Zacharias, dois holandeses fabricantes de óculos. Tudo indica, porém, que o primeiro a fazer observações microscópicas de materiais biológicos foi o holandês Antony van Leeuwenhoek (1632 - 1723). Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Microsc%C3%B3pio>> Acesso em: 2 jan. 2018.

⁶ Em julho de 1609, Galileu desenvolveu seu próprio telescópio. Em agosto, ele começou a comercializá-lo. Sua ambição o levou além e ele começou a observar o céu, descobrindo que a Lua não era plana e macia, mas uma esfera com montanhas e crateras. Disponível em: <<https://seuhistory.com/biografias/galileu-galilei>>. Acesso em: 2 jan. 2018.

⁷ José Reis (1907-2002), um dos fundadores da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência.

científico, do discurso pedagógico e do discurso informal próprio do cotidiano (NASCIMENTO; REZENDE JÚNIOR, 2010; ZAMBONI, 2001).

O objetivo inicial da revista CHC era a divulgação do conhecimento científico e tecnológico, mas, com o passar do tempo, foi sendo utilizada, também, por escolas de Educação Básica, especialmente, nas aulas de Ciências e em outras áreas correlatas, em que através da revista, professores organizam e planejam Feiras de Ciências e orientam seus alunos. Segundo Silva (2006, p. 53), a DC está associada a “um conjunto de representações e valores sobre a própria ciência, os textos que lhe são associados e o imaginário que os diferencia de outro texto e lugar onde circula”. Fraga e Rosa (2015, p. 200) afirmam que:

De modo geral, a DC pode ser caracterizada como uma atividade de difusão do conhecimento científico, dirigida para fora do seu contexto original de produção, necessitando de diversos recursos e intervenções na maneira de apresentação desse conhecimento, a fim de torná-lo interessante e compreensível ao seu público-alvo (o público em geral, as crianças etc.).

O conhecimento científico é produzido socialmente e, na medida, em que chega à sociedade desencadeia a necessidade de o professor buscar outra ferramenta de apoio distinta do já tradicional LD. Segundo Marandino, Selles e Ferreira (2009), embora haja sintonia entre as disciplinas escolares e suas ciências de referência, seus processos de constituição e manutenção são logicamente distintos, pois atendem a finalidades sociais específicas se compõem outra cultura, a *escolar*.

Os conteúdos abordados pelos professores precisam estar de acordo com os contextos político, econômico, científico e sociocultural, o que gera a necessidade dos profissionais do ensino buscar em algum tipo de literatura científica que os auxilie neste aspecto. As revistas de divulgação científica, especialmente as direcionadas ao público infanto-juvenil, cumprem esse propósito nos aprendizados dos jovens escolarizados, e de modo significativo. Esse tipo de literatura já contém uma linguagem mais acessível e de fácil compreensão aos leitores, pois relaciona o conhecimento científico ao cotidiano de vida dos estudantes e ao currículo escolar, o que pode interessá-los e aproximá-los mais ao campo das Ciências Naturais.

Giraldi e Souza (2006) entendem que a linguagem científica ao falar sobre os conhecimentos biológicos só pode ser construída a partir da linguagem comum. Acreditam que os processos de ensino-aprendizagem em ciências, de um modo geral, não têm contemplado a visão de conhecimento científico, que se insere em uma determinada formação

discursiva, como sendo uma maneira de explicar e entender o mundo em que vivemos, em seus diferentes tempos históricos.

É bom ressaltar que a linguagem usada em textos de divulgação científica deve ser diferente da empregada em textos acadêmicos e revistas científicas especializadas. A primeira regra é ser muito simples: não usar termos técnicos nem jargão e fornecer explicações claras sempre que um novo conceito for apresentado⁸.

Pensando no contexto escolar, uma sala de aula é um espaço heterogêneo, devido a presença de estudantes diversos, tanto em suas histórias e experiências de vida, quanto por suas condições emocionais e cognitivas. É por causa dessa diversidade social, cultural e econômica, que o ensino de ciências torna-se uma “segunda” cultura. Desta forma, a apropriação da linguagem científica pode fazer sentido aos estudantes na medida em que ela se relaciona com o cotidiano, apresentando significados concretos, e não apenas conceitos abstratos.

Para que os professores possam estar preparados para trabalhar nesse *locus* heterogêneo, é preciso que reconheçam o valor dos sentidos e significados dos conteúdos escolares para seus alunos, da relação que existe entre eles, o mundo e a sociedade em que estão inseridos. Com os exemplares da revista CHC nas bibliotecas das escolas, e com a divulgação científica que ela promove, a população pode ter acesso aos conhecimentos científicos e tecnológicos, os quais abordam aspectos necessários aos afazeres cotidianos, ao ensino de Ciências, à resolução de problemas complexos e às necessidades relacionadas à saúde humana e dos demais seres vivos.

4 METODOLOGIA

Esta pesquisa pretendeu identificar a incidência de reportagens, artigos, notas ou referências a bactérias na revista *Ciência Hoje das Crianças*. A abordagem teórico/metodológica, pautada pelo campo da pesquisa qualitativa, foi amparada na técnica denominada análise de conteúdo, e neste caso, de documentos impressos. O estudo foi realizado de maneira transversal, pois os dados apresentados foram coletados em um

⁸ Trecho extraído do site <<http://www.cienciahoje.org.br/site/instrucoesParaPublicar/>>. Acesso em: 16 dez. 2017.

determinado período (RICHARDSON, 1999), de janeiro de 2013 a dezembro de 2016, totalizando 44 meses de acompanhamento das publicações da revista.

4.1 A PESQUISA QUALITATIVA

Com a finalidade de atingir os objetivos desta pesquisa, a análise teve caráter qualitativo que, de acordo com Gil (2002), depende de diversos fatores, definidos através de processos subsequentes. O desenvolvimento das atividades envolveu a síntese dos dados coletados, seguido de sua categorização e interpretação (conforme a análise).

A quantidade de revistas coletadas não foi o foco da pesquisa, apenas uma forma de abordagem analítica acerca dos conteúdos e de suas representações no campo da educação. O que dá o caráter qualitativo à pesquisa é o referencial adotado e a análise do material adquirido em campo e não o recurso do qual está sendo feito uso (DUARTE, 2004).

As revistas foram agrupadas em anos e edições, avaliadas uma a uma, identificando a incidência de reportagens, artigos ou referências a bactérias com base na coleta de dados referentes:

a) À capa: se o conteúdo apresentado contivesse elementos escritos e/ou ilustrados relacionados a bactérias;

b) Ao corpo: caso as reportagens ou artigos das seções apresentassem referências e/ou relações objetivas e subjetivas sobre bactérias, observando o conteúdo de notas, quadros e cartas dos leitores encontrados nas seções finais da revista;

c) À contracapa (ou quarta capa): caso os poemas da página apresentassem alguma relação a bactérias.

Em cada revista foram contabilizados o número total de páginas e o número de páginas relacionadas a bactérias. Esses números foram somados para termos de contabilização total de cada ano, a fim de realizar comparativos.

4.1.1 A Análise de Conteúdo

Conforme Franco e Puglisi (2005), a análise de conteúdo é baseada na leitura interpretativa da mensagem, neste caso, de documentos escritos - as revistas CHC. Para Bogdan e Biklen (1994, p. 50), a forma indutiva sobre a análise dos dados se assemelha a um

funil, pois no início “as coisas estão abertas e vão se tornando mais fechadas e específicas no extremo”.

No presente trabalho, a pesquisadora foi o instrumento-chave, realizou uma análise indutiva e manteve contato direto com o objeto de estudo, desenvolvendo um trabalho intensivo de campo. As mensagens contidas nos materiais consultados foram interpretadas, a fim de produzir inferências sobre as características dos textos lidos. Dessa forma, a partir do processo de decodificação, realizou-se a análise, inferência e elaboração de interpretações acerca do significado sobre as conotações atribuídas às bactérias. As inferências pressupõem a comparação de dados, obtidas através de discursos, com os pressupostos teóricos de diferentes concepções de mundo, de indivíduo e de sociedade (FRANCO e PUGLISI, 2005, p. 28). Segundo Varlotta (2002, p. 66):

[...] os diferentes modos pelos quais o sujeito se inscreve no texto correspondem a diferentes representações que tem de si mesmo como sujeito e do controle que tem dos processos discursivos textuais com que está lidando quando fala ou escreve.

Foram criadas fichas catalográficas (Apêndice A) para cada edição da revista quando houve presença de conteúdos sobre bactérias, contendo os seguintes dados:

- a) Dados catalográficos da revista (ano, número, mês de edição);
- b) Número total de páginas;
- c) Número de páginas relacionadas a bactérias;
- d) Título e subtítulo (quando existente) da matéria apresentada;
- e) Conteúdos que se relacionavam ou referenciavam bactérias (com transcrição fiel de trechos da revista caso fossem relevantes para a análise de dados);
- f) Seção em que a temática aparecia (reportagem, nota, cartas, na *CHC Online*, conto, experimento, jogo);
- g) Palavras-chave extraídas dos textos relacionados a bactérias.

Em relação aos conteúdos presentes ou não nas revistas, considere *bactérias* quando alguma expressão fazia referência a alguma das palavras a seguir: bactéria, cianobactéria, germe, micróbio, antimicrobiana, antibacteriano, microrganismo (quando inserida no contexto específico), vacina (quando inserida no contexto específico), antibiótico, ou nome científico de espécies de bactérias.

A análise de conteúdo é sustentada, ou não, por suas categorias. Segundo, Franco e Puglisi (2005, p. 57), “a categorização é uma operação de classificação de elementos

constitutivos de um conjunto, por diferenciação seguida de um reagrupamento baseado em analogias, a partir de critérios definidos”. As categorias de análise foram definidas *a posteriori*, caracterizando um sistema aberto, sendo criadas à medida que se realizava a leitura e releitura dos achados.

Definiu-se, então, o critério léxico de categorização, com base nos objetivos da pesquisa, assim, caracterizado pela classificação das palavras segundo seu sentido, com emparelhamento dos sinônimos e dos sentidos próximos (FRANCO e PUGLISI 2005, p. 57) ao tema *bactérias*. O percurso durante a análise foi escolhido pela própria pesquisadora, tendo seus conhecimentos e competência, sensibilidade e intuição, como base e guia nesse processo. Os dados, resultados, discussão e análise serão apresentados a seguir.

4.2 A COLETA DE DADOS

O processo de escolha e busca dos achados levou em consideração o universo amostral das publicações da revista *Ciência Hoje das Crianças*, impressa, entre o período de 2013 e 2016. A consulta dos materiais ocorreu em três instituições, na Faculdade de Educação da UFRGS, coleção disponibilizada pela professora Heloisa Junqueira aos seus estagiários de docência; no Colégio Farroupilha (escola privada) e no Colégio de Aplicação da UFRGS (escola pública federal), ambos situados em Porto Alegre. O ICH também foi contatado, pois nem todas as edições da revista impressa haviam sido encontradas, e permitiu o acesso de todas as revistas CHC impressas pela pesquisadora através de acesso temporário ao site, demonstrando interesse e sensibilidade ao compreender a importância deste trabalho.

A identificação dos conteúdos abordados foi realizada por meio da escolha de palavras-chave e trechos que foram retirados dos textos contidos nos exemplares da revista, e escritos no meu diário de campo. A partir desta coleta inicial, e para que os dados fossem categorizados e analisados, foram necessárias leituras sucessivas dos dados empíricos, buscando presença e frequência no decorrer das publicações.

Para a contabilização de quantas edições faziam ou não menção à temática, considerou-se como presença, aquelas revistas que faziam, pelo menos, uma referência à temática; e ausência quando não havia menção alguma nas publicações da revista CHC. Foi considerado como presença quando alguma das seguintes palavras (e suas variações morfológicas), ou expressões, era encontrada: bactéria, cianobactéria, germe, micróbio,

antimicrobiana, antibacteriano, microrganismo – quando referenciava *bactéria*, vacina – quando relacionada a *antibiótico*, antibiótico, e nome científico de alguma bactéria.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Ao analisar os textos de divulgação científica publicados na revista CHC, entre 2013 e 2016, foram identificados conteúdos relacionados a *bactérias* a partir da escrita, de imagens, de analogias e de contextualizações e referências sobre estes seres vivos. Foram analisadas 44 revistas, sendo, em cada edição, consideradas 30 páginas, correspondentes a 28 páginas de “corpo editorial”, capa e contracapa; totalizando 1320 páginas. O Quadro 1, abaixo, apresenta o número de páginas e de revistas encontradas com relação a bactérias ao longo do período analisado:

Quadro 1–Número de revistas e páginas relacionadas a bactérias

Mês Ano	2013	2014	2015	2016	Número de páginas	Número de revistas
Jan –Fev	-	1	1	-	2	2
Março	-	3	1	-	4	2
Abril	-	-	-	1	1	1
Maio	6	-	-	1	7	2
Junho	-	-	1	-	1	1
Julho	2	-	4	1	7	3
Agosto	6	2	1	-	10	3
Setembro	-	2	3	-	5	2
Outubro	1	3	4	1	9	4
Novembro	-	2	1	-	3	2
Dezembro	1	1	1	-	3	3
Total	16	14	17	5	52	25

Fonte: Dados coletados pela autora com base nas revistas CHC

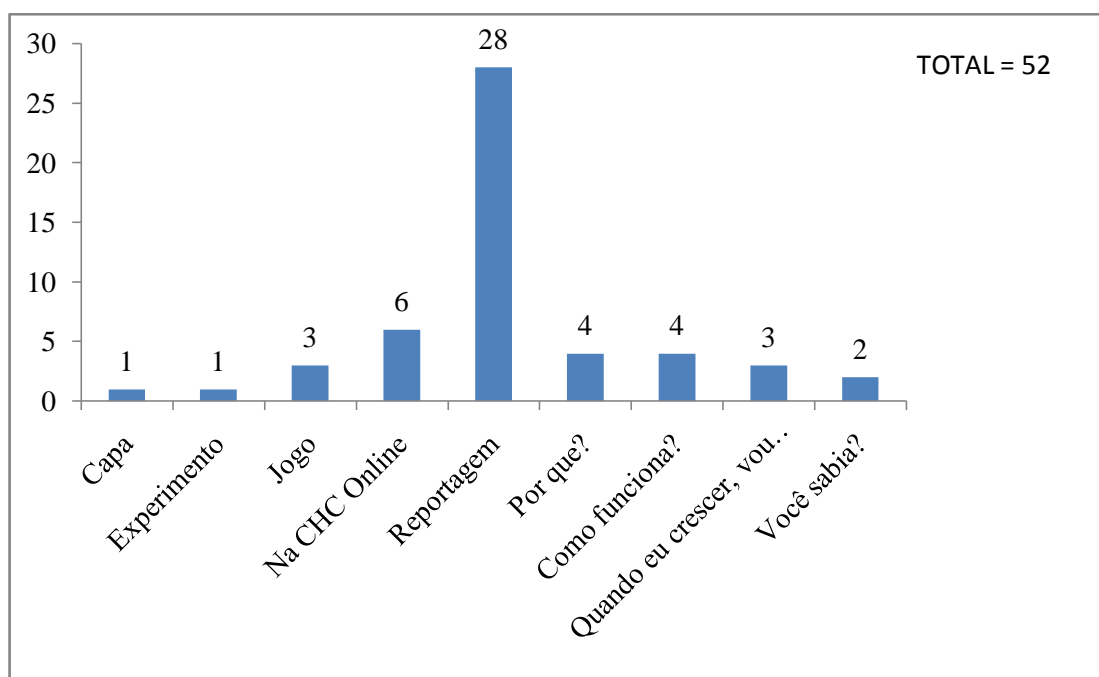
De acordo com os dados coletados constatou-se que das 44 revistas analisadas, um total de 25 revistas foram encontradas contendo palavras, expressões ou imagens relacionadas a bactérias (mais que metade do total amostrado); em 19 revistas não foram encontradas referências ao tema. Em relação ao período amostrado não houve um padrão de distribuição das publicações relacionadas à temática, mas o mês de outubro se destacou por ter sido o único mês que apresentou, pelo menos, uma publicação relacionada a bactérias em cada ano.

No referido mês foram identificadas nove (9) páginas, uma a menos que agosto, mês que apresentou o maior número (10). Juntos, estes dois meses, somaram 19 páginas, o que representa um valor considerável visto que são apenas dois meses correspondendo a, aproximadamente, 36.5% do total de páginas encontradas sobre o tema.

Percebe-se que a proporção de páginas relacionadas a bactérias (52) é extremamente pequena em comparação ao total (1320) publicado pela revista CHC ao longo do período analisado. Em relação aos anos de abordagem, identificou-se que 2013 e 2015 representaram, juntos, 33 páginas, ou seja, mais que metade do total (cerca de 63,5%). Em contrapartida, verificou-se que nos meses de abril e junho houve o menor número de páginas relacionadas a bactérias, uma (1) página em cada. O baixo número de páginas encontrado no mês de junho surpreendeu, pois por ser inverno, período em que há uma maior ocorrência de doenças relacionadas às vias respiratórias aéreas (bronquite e sinusite) devido à queda de imunidade, esperava-se encontrar um maior número de publicações sobre o tema. Identificou-se, também, que o ano de 2016 apresentou uma queda em relação ao número de páginas encontradas em 2015, somando, apenas, cinco (5) páginas ao total de 11 edições.

Em relação à distribuição dos conteúdos encontrados sobre o tema nas revistas, a seção *Reportagem* foi a que mais apresentou páginas com referência a bactérias, destacando-se das demais abordagens, conforme apresentado no Gráfico 1, abaixo:

Gráfico 1 - Número de páginas encontradas na revista CHC com referência a bactérias



Fonte: Dados coletados pela autora na revista CHC

Na seção *Reportagem* (exemplo pode ser visto no Anexo 1) foi identificado um total de 28 páginas relacionadas ao tema, o que já era esperado, visto que é a seção com o maior volume textual⁹ da revista (exemplo pode ser visto no Anexo 2) e, conseqüentemente, a maior probabilidade de conter um maior número de páginas em relação às demais seções. Na seção *Na CHC Online* (exemplo pode ser visto no Anexo 3) foram identificadas seis (6) páginas relacionadas a bactérias, o que é muito interessante, visto que esta seção em específico, tem o objetivo de divulgar e estimular a leitura dos conteúdos digitais da revista (exemplos podem ser vistos no Anexo 4), ampliando a divulgação de conhecimentos sobre os referidos microrganismos. Também foram encontradas três (3) páginas com imagens de bactérias na seção *Jogo* (exemplo pode ser visto no Anexo 5), e apenas uma (1) página relacionada a estes microrganismos na seção *Experimento* (Anexo 6). As seções que, tradicionalmente, abordam curiosidades¹⁰ sobre os mais diversos assuntos no corpo editorial da revista CHC são três: *Por que?*, *Como funciona?* e *Você sabia?*. Nestas, foram identificadas quatro (4), quatro (4) e duas (2) páginas, respectivamente, totalizando 10 páginas, o que é bem significativo se comparado às 52 encontradas em todo o período amostrado.

Considerando os conteúdos encontrados na capa das revistas, não houve destaque à temática ao longo dos anos amostrados; identificou-se apenas uma página com referência a bactérias (Anexo 10), que continha uma imagem. Na seção *Cartas* não foi identificada a presença do tema, ou seja, não houve envio de cartas pelo público leitor à editora que demonstrasse maior interesse pelas bactérias no período amostrado.

As palavras-chave encontradas nos conteúdos relacionados a bactérias foram identificadas e amostradas de acordo com sua frequência, conforme apresentado no Quadro 2, abaixo:

Quadro 2 – Palavras-chave encontradas na revista CHC relacionadas a bactérias

Palavra-chave	Frequência	Porcentagem
Antibacteriano	2	3%
Antibióticos	3	4%
Bactérias	39	53%
Cianobactérias	1	1%
Germes	1	1%
Medicamentos	1	1%

⁹ Considerou-se *Reportagem* as publicações fora das seções com títulos fixos (*Atividade; Bate – Papo; Cartas; Como funciona?; Conto; Experimento; Jogo; Na CHC Online; Passatempo; Por que?; Quadrinhos; Quando crescer, vou ser; Você sabia?*).

¹⁰ Exemplos de páginas encontradas nas seções *Por que?*, *Como funciona?* e *Você sabia?*, relacionadas a bactérias, podem ser consultadas nos Anexos 7, 8 e 9, respectivamente.

Micróbios	5	7%
Microrganismos	14	19%
Nome de espécies	5	7%
Vacinas	3	4%
Total	74	100%

Fonte: Dados coletados pela autora com base nas revistas CHC

Conforme os resultados acima, um total de 10 palavras-chave relacionadas a bactérias foram encontradas, totalizando 74 ocorrências entre 2013 e 2016. Deste total, 39 foi a frequência encontrada para *bactéria(s)*, ou seja, mais da metade do total, cerca de 53%. *Microrganismos* foi a segunda palavra-chave mais encontrada na revista CHC no período analisado, apresentando 14 incidências (19%), seguida de *Micróbios* e *Nome de espécies de bactérias*¹¹ com 7%, cada, em relação ao total. Foram encontradas apenas uma vez as palavras-chave: *Cianobactérias*, *Germes* e *Medicamentos*. A partir dos resultados, também, foi possível identificar que as palavras-chave *Antibacteriano*, *Antibióticos*, *Medicamentos* e *Vacinas* se relacionavam à temática *saúde* (doenças), ocorrendo 10 vezes nas publicações analisadas da revista. As outras seis (6), neste caso, não foram contabilizadas, pois nem sempre estavam associadas à área da *saúde*.

6 ANÁLISE

Os microrganismos que conhecemos hoje, em especial as bactérias, carregam concepções históricas, políticas e sociais há alguns séculos, o que influenciou (e ainda influencia) a maneira com que percebemos estes seres vivos. Como apoio paradigmático, a sugestão do uso da revista *Ciência Hoje das Crianças* como fonte alternativa ao professor de Ciências se torna muito valiosa, visto o caráter atualizador que apresenta em comparação ao LD e a significância dos conteúdos quando contextualizados à realidade infanto-juvenil. O presente trabalho, tendo a certeza de que a revista CHC desempenha grande potencial de divulgação científica, sugere que os professores utilizem-na como uma ferramenta de apoio às aulas de Ciências. Sugerimos, apenas, que os professores escolham de forma crítica os temas explorados na revista antes de propô-los aos seus alunos, tendo em vista as concepções já criadas historicamente pela ciência acerca de determinados conteúdos, e que podem resultar em preconceitos.

¹¹ Os quatro nomes de espécies encontrados nas revistas CHC no período amostrado foram: *Bacilo sp.*, *Mycobacterium leprae*, *Streptococcus pneumoniae* e *Yersina pestis*.

Mais que acertos, que eventualmente podem se revelar erros, os reconhecidos erros indicam que a ciência é uma criação humana. Uma visão idealista, no sentido pejorativo desse termo algo controvertido, propõe uma natureza supra-humana para a ciência, o que, certamente, é uma perigosa cilada para um divulgador (CAPOZOLI 2002, p. 127-128).

Durante as atividades em aula, o professor pode estimular seus alunos a gostarem e entenderem conteúdos relacionados a bactérias, propondo atividades práticas e de investigação, por exemplo. Deste modo, a revista CHC pode ser utilizada como fonte principal para elaboração desses materiais pedagógicos, visto que aborda assuntos atuais relacionados ao cotidiano destes alunos, com uma linguagem mais acessível e de fácil compreensão. No caso da microbiologia, em que as bactérias podem ser estudadas a partir das concepções dos alunos, estes podem iniciar uma investigação na própria revista CHC acerca dos assuntos relacionados a este tema, escolhendo um (ou mais) a serem aprofundados. O referido material é conhecido por abordar relações entre o conhecimento científico e o conhecimento escolar, o que pode motivá-los e interessá-los a estudar as bactérias de uma maneira menos convencional (seguindo as teorias do LD).

6.1 BACTÉRIAS: SOBRE O QUE FOI ENCONTRADO

Na revista CHC entre 2013 e 2016 foram encontradas publicações relacionadas às áreas da *saúde, tecnologia, ambiente*, entre outras. Dentre os conteúdos abordados com relação à presença de bactérias como um fator negativo à saúde dos humanos e demais seres vivos, apareceram referências ao: contágio/prevenção de doenças causadas por estes microrganismos, principalmente àquelas relacionadas aos sistemas respiratório e imunológico; a práticas de higienização de alimentos, roupas e ambientes por meio de eliminação/exterminio de bactérias, assim como pela utilização de produtos que tenham esse resultado; ao uso e funcionamento de medicamentos, como antibióticos, no combate a bactérias.

Muitos estudos acerca das concepções de alunos sobre microrganismos já foram realizados. De Meis *et al.* (1998) realizaram um experimento em oito países (Brasil, Estados Unidos, França, Itália, Chile, México, Índia e Nigéria) sobre a temática e identificaram que existe uma concepção distorcida da identidade do cientista e de sua prática na sociedade moderna. O estudo consistiu na análise das visões de estudantes do ensino fundamental e médio sobre a imagem do cientista, com base em desenhos feitos por eles. Os resultados

evidenciaram uma visão estereotipada de cientista, predominantemente, como homens trabalhando com vidrarias em laboratório. Outra análise também foi realizada pelos autores com base nos trabalhos científicos mais divulgados no “Jornal do Brasil” e “O Globo”, considerados jornais populares do estado do Rio de Janeiro. Foram examinados 2830 artigos, dos quais a minoria (25,4%) eram pesquisas brasileiras, que apresentavam tópicos relacionados à: medicina, biomedicina, ecologia, biologia e astronomia. Deste modo, os autores acreditam que a ênfase dada pela mídia às áreas associadas à medicina pode ter sido um fator influenciador da visão antropocêntrica e utilitarista que os estudantes e futuros cientistas expressam ter.

Teixeira (2012) também realizou estudos relacionados à visão de ciência que alunos de escola básica apresentavam, utilizando entrevistas que tinham como proposta a identificação das ideias relacionadas à palavra *ciência* presentes em desenhos ou escritas pelos estudantes. A partir da análise dos resultados, verificou que as imagens criadas reforçavam a tendência geral de relacionar ciência diretamente com as Ciências Biológicas, e que, em conformidade com os resultados de De Meis *et al.* (1998), muitos materiais de divulgação científica tendem a publicar mais artigos de ciência relacionados à área médica do que a outras áreas, assim como ocorreu no presente trabalho que considerou como fonte a revista *Ciência Hoje das Crianças*. Neste contexto, a presença de uma visão antropocêntrica fica muito explícita, quando as publicações se referem aos microrganismos como sendo “microvilões”, o que reflete a abordagem sociológica e epistemológica implícita nos textos.

Contudo, importantes abordagens relacionadas a bactérias também foram frequentes, o que contribui, e muito, para que os leitores desconstruam, aos poucos, a ideia de que as bactérias são apenas maléficas para a saúde dos humanos. Um dos exemplos encontradas na revista abordava a relação positiva (benéfica) que ocorre entre esses seres vivos microscópicos e o nosso sistema digestivo, que se mantém saudável devido à presença ativa de bactérias. A publicação em que houve tal abordagem foi encontrada na CHC 269 (julho de 2015), intitulada “Você sabia que existem maneiras diferentes de combater os micróbios?”¹², que apresentava o seguinte trecho:

“[...] que alguns micróbios existem em nosso organismo e não nos causam mal [...] são indispensáveis para algumas funções – como a flora do intestino, que ajuda na digestão. Mas, há outros micróbios por aí que podem provocar digamos, alguns desajustes ao nosso bem-estar.”

¹² A publicação “Você sabia que existem maneiras diferentes de combater os micróbios?” pode ser consultada no Anexo 11.

Ainda em relação à concepção *positiva* em relação a estes microrganismos, alguns conteúdos relacionados a antibióticos também foram identificados, apesar da maioria das vezes estarem associados ao combate de bactérias. Na publicação “Como funciona o antibiótico?”¹³, encontrada na CHC 268 (junho de 2015), por exemplo, foi explicado de que forma a utilização deste medicamento pode gerar consequências boas e ruins em nosso organismo, conforme o trecho a seguir:

“O antibiótico destrói a estrutura das bactérias [...] destruindo a membrana plasmática [...] mas podem também destruir microrganismos que são aliados da nossa saúde, como algumas bactérias que ajudam na nossa digestão [...].”

Outra interessante publicação em relação à atuação das bactérias microscópicas foi encontrada na CHC 265 (março de 2015), intitulada “Iogurte sabor ciência”¹⁴ na seção *Experimento*, ao explicar que o iogurte é resultado da fermentação destes microrganismos (*lactobacilos vivos*), que também auxiliam para que o nosso sistema digestório se mantenha saudável. Conteúdos relacionados à tecnologia também foram explanados, como, por exemplo, na publicação de agosto de 2013 da CHC 248 – Especial DNA, intitulada “Quando eu crescer, vou ser biotecnólogo”¹⁵, em que as bactérias são introduzidas em determinado ambiente para que haja um melhoramento em processos, como na produção de alimentos, na síntese de hormônios e no tratamento de esgotos. Neste aspecto, a abordagem foi muito importante e de extrema riqueza por apresentar contextos em que as bactérias não atuam como “vilãs” e, sim, como protagonistas, conforme os trechos extraídos da referida publicação apresentados abaixo:

“Pode-se usar, no lugar dos agrotóxicos, bactérias ou fungos que sejam prejudiciais a alguns insetos que destroem plantações [...]”.

“Esses alimentos dependem de fermentação, processo que envolve bactérias e fungos”.

“Nesta área, temos ainda o caso da insulina com DNA de uma bactéria”.

“De acordo com Luciano, a crescente preocupação com a tecnologia também abriu campo para o biotecnólogo trabalhar com a conservação de rios, lagos, mares e florestas, e até no tratamento de esgotos – há, por exemplo, microrganismos sendo usados para eliminar impurezas, acredita?!”

Inclusive, a produção de insulina feita a partir de bactérias também é abordada na seção *Reportagem* da mesma edição (248) em que os dinossauros mascotes da revista após

¹³ A publicação “Como funciona o antibiótico?” pode ser consultada no Anexo 12.

¹⁴ A publicação “Iogurte sabor ciência” pode ser consultada no Anexo 13.

¹⁵ A publicação “Quando eu crescer, vou ser biotecnólogo” pode ser consultada no Anexo 14.

dialogarem sobre a diabetes e produção de insulina a partir de bactérias, recorrem à sua professora de biologia para explicar por que e como esse processo ocorre. Parte deste diálogo¹⁶ foi extraída com base em palavras-chave (*Bactérias, Anticorpos, Microrganismos, Medicamentos e Vacinas*) e na significância de seus conteúdos, conforme a seguir:

“- Eu ia enviar, Diná, mas aqui na caixa está escrito que a insulina é recombinante e que foi produzida com bactérias.

- Concordo! Vai que essas bactérias fazem o Thiagorex ficar doente...

- Tem também gene que fabrica anticorpos que combatem microrganismos.

- Claro, Diná. Qualquer animal, vegetal ou microrganismo tem DNA.

- Já sei! – comentou Rex- Hoje não se usa mais porcos e, sim, bactérias, por isso, a caixa da insulina do meu primo tinha tudo aquilo escrito.

– [...] A insulina do Thiagorex é feita pegando um pedacinho particular do DNA humano e colocado nas bactérias. A insulina produzida é chamada de recombinante porque é criada a partir da recombinação do DNA humano misturado ao da bactéria.

“Por isso, ao receberem o gene que informa sobre a produção de insulina, as bactérias conseguem produzir essa proteína que é humana. Com essa técnica de recombinação entre DNA humano e de bactéria já são fabricados diversos medicamentos e vacinas.”

Outros aspectos abordados na revista CHC que relacionavam a presença de bactérias como algo positivo (benéfico) também foram encontrados, como, por exemplo, em alimentos (frutas secas e própolis), sob o gelo, no estômago dos urubus, em ambientes (como o Chaco), no ciclo de nutrientes.

6.2 BACTÉRIAS: SOBRE O QUE NÃO FOI ENCONTRADO

Segundo Fraga (2012), a maioria dos textos que traz o confronto de como o senso comum aborda os microrganismos, como bactérias e fungos, estão sempre associados a doenças. Em acordo com esta perspectiva, os resultados obtidos através da análise das publicações da revista CHC no período de 2013 a 2016 mostraram que houve uma predominância de conteúdos associados a uma concepção negativa em relação às bactérias.

Pouca ênfase foi dada a conteúdos que as relacionavam positivamente à ecologia, ao ambiente, à tecnologia e à indústria, por exemplo. Outros conteúdos poderiam ter sido abordados, como: a importância das bactérias fixadoras de nitrogênio para as plantas e

¹⁶ O diálogo completo da reportagem “E se houver falha no DNA?” pode ser consultado no Anexo 14.

algumas vantagens na opção por esse tipo de manejo na agricultura, as questões socioambientais relacionadas ao ambiente, de modo a promover uma reflexão a cerca da preservação dos ambientes terrestres e aquáticos que constantemente sofrem com a ação antrópica. Conteúdos interessantes relacionados à indústria e tecnologia também podem ser explorados, como, por exemplo, a produção de plástico biodegradável que tem o potencial de reduzir a poluição do ambiente.

Destaco a atuação de um grupo especial de bactérias, chamadas de cianobactérias¹⁷, que realiza a fotossíntese, e, com a emissão do gás oxigênio para a atmosfera, tornam possível a sobrevivência da maior parte dos seres vivos no planeta. Além deste grupo, outras bactérias atuam na decomposição de matéria orgânica, assim como os fungos; podem associar-se a outros seres vivos para obter alimento, formando os *liquens*; podem ser utilizados na fabricação de medicamentos (antibióticos), alimentos (queijos), corantes naturais¹⁸; no desenvolvimento de organismos transgênicos; e na produção de insulina, por exemplo.

Sabe-se que estes microrganismos existem há milhões de anos e que, segundo uma das teorias da origem da vida, foram eles que contribuíram para o surgimento de outras vidas no planeta, desempenhando importantes relações que mantêm o equilíbrio da Terra. Equivocadamente, a ciência pode ser interpretada como uma verdade absoluta, ocupando um status de superioridade. Na crítica deste pressuposto, Silva (2004) afirma que novas possibilidades podem surgir através da busca por outras formas de leitura sobre o mundo. Sendo assim, torna-se urgente reconceber estes seres vivos como objetos de ensino, contribuindo assim para desmanchar, gradativamente, as noções maléficas sobre as bactérias, criando as condições para que professores e alunos da Educação Básica identifiquem e valorizem os benefícios destes microrganismos.

Nossa ideia de útil se relaciona com aquilo que pode ter algum uso ou serventia ou seja proveitoso, vantajoso. Em geral, chama-se útil tudo que pode servir para algo. Nesse sentido, algo útil é algo instrumental, e por isso se chama de útil (aqui como substantivo) um instrumento ou um utensílio. Mais especificamente, diz que é útil tudo que serve para satisfazer necessidades humanas, individuais ou coletivas. Diz-se, por exemplo, de período reservado ao trabalho produtivo. Assim, há os dias úteis ou dias em

¹⁷ As cianobactérias foram mencionadas na CHC 283 na reportagem “Pães de açúcar - uma doce descoberta”, como pode ser visto no Anexo 15.

¹⁸ Para mais informações acessar o site <<http://www.stylourbano.com.br/novos-corantes-naturais-feitos-de-algas-e-bacterias-poderao-substituir-os-corantes-sinteticos-no-tingimento-textil/>>. Acesso em 15 dez. 2017.

que se produz ou dias de trabalho (CHASSOT, 2004 *apud* SANTOS e GHEDIN, 2009, p. 1440)¹⁹.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo Neto e Fracalanza (2003), o LD tem sido cada vez mais recusado por professores da Educação Básica conforme concebido e disseminado por seus autores e editoras. Por sua vez, esses educadores têm o adaptado, no intuito de moldá-los à realidade escolar em que se encontram e às suas convicções pedagógicas. Para os autores, o conhecimento científico é: “um produto acabado, elaborado por mentes privilegiadas, desprovidas de interesses político-econômicos e ideológicos, ou seja, que apresenta o conhecimento sempre como verdade absoluta, desvinculado do contexto histórico e sociocultural” (NETO e FRACALANZA, 2003, p. 151). Logo, acaba introduzindo ou reforçando equívocos, estereótipos e mitificações em relação às concepções de ciência, ambiente, saúde, ser humano, tecnologia, entre outras sobre o ensino de Ciências Naturais.

Sabe-se que para um livro didático estar adequado a vários princípios educacionais, ao mesmo tempo o trabalho é grande e complexo. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (1997), existe a complexidade em relacionar aspectos diversos como: flexibilidade curricular; abordagem temática interdisciplinar; vínculo com o cotidiano (real) do aluno e com seu entorno sócio-histórico; atualidade de informações atualizadas; incentivo à curiosidade, à criatividade e à resolução de problemas. Um dos caminhos sugeridos pelos autores é, a curto prazo, manter as coleções de manuais escolares em circulação por algum tempo, devido a dificuldade de produção de novos materiais, e investir em cursos de formação de professores em exercício pra que a discussão sobre as deficiências e limites desses materiais sejam amplamente discutidas.

Segundo Souza e Nascimento (2006), o discurso do LD pode evidenciar duas posições distintas assumidas pelo autor, a de cientista ou a de professor. Considerando que o leitor se torna parte do texto na medida em que interage com ele, a relação texto/aluno é atribuída com sentidos, não sendo algo estático em que o leitor seria o sujeito passivo dessa relação. Sendo assim, o uso desse material didático em sala de aula deve ter outro objetivo que não o de expressar uma verdade absoluta sobre a ciência, mas sim, o de tornar possível o debate, a reflexão e a análise crítica sobre seus conteúdos. Lopes (1999, p. 218) destaca que “o

¹⁹ SANTOS, S. C. S.; GHEDIN, E. Uma reflexão sobre o ensino da ciência a partir do pensamento de Attico Chassot: possibilidade da alfabetização científica. In: VIII Congresso Norte-Nordeste de Ciências e Matemática. Boa Vista, p.1430-1446, 2009.

conhecimento científico é difícil, justamente, porque rompe com as concepções do conhecimento cotidiano. Mas sua dificuldade não é intransponível, uma vez que é essencialmente uma produção humana”. Deste modo, entendemos que a presença da revista *Ciência Hoje das Crianças* nas escolas é de extrema importância, porém, o professor ao utilizá-la terá, também, que explorar outros aspectos que tenham por objetivo não apenas a educação para a saúde. Para tanto, ele precisará realizar uma leitura crítica referente aos tipos de concepções contidas nos artigos antes de propô-los aos alunos, visto que os textos de divulgação científica não têm objetivos didático-pedagógicos, mas podem ser utilizadas na prática educativa do professor, na mediação entre a aprendizagem do leitor e o objeto de conhecimento relacionado ao texto (AIRES *et al.*, 2003). Santos e Ghedin (2009) apontam que a educação, a partir do currículo, é uma necessidade de organização e objetivos que devem refletir as necessidades de formação do aluno em cidadão crítico da sociedade para o seu desenvolvimento respeitando as diferenças, os recursos da natureza e a democracia.

Mesmo desencantados, mesmo desenganados, não podemos nos subtrair à comunidade das gerações e que estamos determinados a ensinar, estamos determinados a transmitir alguma coisa que valha para os que nos seguem, não porque achemos que o mundo se tornará especialmente, por isso, mais feliz, mais justo ou mais sábio, mas muito simplesmente porque o mundo continua (FORQUIN 1993, p.173).

REFERÊNCIAS

- AIRES, J. A. *et al.* Divulgação científica na sala de aula: um estudo sobre a contribuição da revista *Ciência Hoje das Crianças*. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. **Atas...** Bauru: ABRAPEC, 2003.
- BAPTISTA, G. C. S. Importância da demarcação de saberes no ensino de ciências para as sociedades tradicionais. **Ciência & Educação**, Bauru, v.16, n. 3, p. 679-694, set/dez. 2010.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Tradução de Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio: Parte III – Ciências da Natureza, Matemáticas e suas Tecnologias**. – Brasília: MEC/SEF, 2000. 58p.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1997.136p.
- CAMPOS, M. D. Etnociência ou etnografia de saberes, técnicas e práticas? In: AMOROSO, Maria C.; MING, L. C.; SILVA, Sandra M. P. (Orgs.) **Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatadas**. Rio Claro, SP: UNESP/CNPQ, 2002. p. 47-91.
- CAPOZOLI, U. A divulgação e o pulo do gato. In: MASSARANI, L; MOREIRA, I. C.; BRITO, F. (Org.). **Ciência e público: caminhos de divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2002. p. 121-131. (Terra incógnita)
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, jan./abr. 2003.
- DE MEIS, L.; BRAGA, A.; RUMANJANEK, V.; BARRAL, F. Science and Art: concepts and Misconceptions. **Biochemical Education**, v. 21, n. 4, p. 195-196. 1993.
- DUARTE, R. Entrevistas em pesquisas qualitativas. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 24, p. 213-225, jul./dez. 2004.
- ENSINAR. In: FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Aurélio Online**. Disponível em: <<http://www.dicionariodoaurelio.com/>>. Acesso em: 02 de set. 2017.
- FRAGA, F. B. F. F. **Ensino e Divulgação de Ciências e Biologia: (Re)contextualizar é preciso**. Porto Alegre: UFRGS, 2012. 71p. Trabalho de Conclusão de Curso, Instituto de Biociências. Curso de Ciências Biológicas: Licenciatura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.
- FRAGA, F. B. F. F.; ROSA, R. T. D. Microbiologia na revista *Ciência Hoje das Crianças*: análise de textos de divulgação científica. **Ciência & Educação**, Bauru, v.21, n. 1, p. 199-218, mar. 2015.

FRANCO, B; PUGLISI, M. L. **Análise de Conteúdo**. 2. ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2005.

FORQUIN, J. C. **Escola e cultura: as bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar**. Trad. Guacira Lopes Louro e Tomaz Tadeu da Silva. Porto Alegre, Artes Médicas, 1993, 205p.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisas**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIRALDI, P. M.; SOUZA, S. C. de. O Funcionamento de Analogias em textos didáticos de Biologia: questões de linguagem. **Ciência & Ensino**, v.1, n.1, p. 9-17, dez. 2006.

JUNQUEIRA, H. **Trajatória do termo *fotossíntese* em livros escolares (1900-1990) e em publicações científicas (1945-2012): uma metodologia de análise para relacionar o *saber ensinado* e o *saber científico***. Porto Alegre: UFRGS, 2013. 69p. Tese (Doutorado em Educação em Ciências), Faculdade de Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

LOPES, A. R. C. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: EDUERJ, 1999.

MARANDINO, M.; SELLES, S.; FERREIRA, M. Os conhecimentos escolares e os currículos de Ciências e Biologia. In:_____. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009. p. 91-94.

MARTINS, R. A. Robert Hooke e a pesquisa microscópica dos seres vivos. **Revista Filosofia e História da Biologia**, v. 6, n. 1, p. 105-142, jan./jun. 2011.

NASCIMENTO, T. G; REZENDE JUNIOR, M. F. A produção de textos de divulgação científica na formação inicial de licenciandos em ciências naturais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 10, n. 1, 2010. Disponível em: <<http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/13/12>>. Acesso em: 11 dez. 2017.

NETO, J. M., FRACALANZA, H. O livro didático de Ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**. Bauru, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

OSBORNE, R.; FREYBERG, P. **El Aprendizaje de las Ciencias: implicaciones de la ciencia de los alumnos**. Madrid: Narcea, S. A. Ediciones, 1991.

REIS, J. Ponto de vista: José Reis. In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C.; BRITO, F. (Org.). **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2002. p. 73-77. (Terra incógnita).

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999.

ROSA, L. M. **Os livros didáticos de ciência contribuem para o processo de ensino-aprendizagem?** Porto Alegre: UFRGS, 2011. 42p. Trabalho de Conclusão de Curso, Instituto de Biociências. Curso de Ciências Biológicas: Licenciatura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

SANTOS, S. C. S.; GHEDIN, E. Uma reflexão sobre o ensino da ciência a partir do pensamento de Attico Chassot: possibilidade da alfabetização científica. In: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA, 8., 2009, Boa Vista. **Anais eletrônicos...** Boa Vista: 2009.

SILVA, D. Saber Popular fazendo-se saber escolar. **In: Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul**, 5., 2004, Curitiba. **Anais...** Curitiba, 2004. p. 308-328.

SILVA, H. C. O que é divulgação científica? **Ciência & Ensino**, v.1, n.1, p. 53-59, dez. 2006.

SOUZA, S. C; NASCIMENTO, T. G. Um diálogo com as histórias de leituras de futuros professores de ciências. **Pró-Posições** (Unicamp), v. 17, n. 1, p. 105-115, jan./abr. 2006.

TEIXEIRA, C. S. **Visão dos estudantes do ensino básico sobre o fazer ciência e o cientista**. Porto Alegre: UFRGS, 2012. 39p. Trabalho de Conclusão de Curso, Instituto de Biociências. Curso de Ciências Biológicas: Licenciatura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

VARLOTTA, Y. M. C. **Representação social de ciência constituída por alunos do ensino médio: porto de passagem da ação pedagógica**. 2002. 151p. Tese (Doutorado em Educação). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2002.

VAZ, C. R. **Do macro ao micro: ensinando e aprendendo os conceitos biológicos**. Porto Alegre: UFRGS, 2012. 87p. Trabalho de Conclusão de Curso, Instituto de Biociências. Curso de Ciências Biológicas: Licenciatura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

XAVIER, P. M. A.; FLÔR, C. C. C. Saberes populares e educação científica: um olhar a partir da literatura na área de ensino de ciências. **Revista Ensaio**, v. 17, n. 2, p. 308-328, ago. 2015.

ZAMBONI, L. M. S. **Cientistas, jornalistas e a divulgação científica: subjetividade e heterogeneidade no discurso da divulgação científica**. Campinas: Autores Associados, 2001.

APÊNDICE A – FICHAS CATALOGRÁFICAS

ANO 26 - 2013

Número total de páginas das 11 publicações: 330

Número de páginas relacionadas a bactérias: 16

1. Revista: CHC – Ano 26/ nº 242/ Janeiro-Fevereiro 13

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: não há páginas relacionadas a bactérias

1. Revista: CHC – Ano 26/ nº 243/ Março 13

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: não há páginas relacionadas a bactérias

1. Revista: CHC – Ano 26/ nº 244/ Abril 13

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: não há páginas relacionadas a bactérias

1. Revista: CHC – Ano 26/ nº 245/ Maio 13

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: 6

4.1 Título: “Vai um vírus aí?” Uma conversa sobre os diferentes tipos de vírus e a forma como eles agem. (Tatiana Colla e Russel da Rosa - UFRGS) – p.3 a 5

4.1.1 Subtítulo: “Xô, vírus!”

5.1 Conteúdos:

Capa com imagem de bactérias (1p.);

“Animais e plantas também podem ser infectados, e até fungos, protozoários e bactérias podem ficar doentes por causa dos vírus.” (p.3)

“Elas funcionam com a ajuda do nosso sistema imunológico, que é o responsável pela defesa do organismo contra vírus, bactérias e outros invasores.” (p.4)

“O sistema imunológico está sempre de prontidão para fabricar células de defesa contra microrganismos que possam prejudicar o nosso corpo.” (p.4)

“Os antibióticos não são indicados em nenhum caso, pois apesar de eficazes no combate às bactérias, não são capazes de impedir a multiplicação dos vírus.” (p.5)

6.1 Em qual seção aparece: Reportagem/Capa (fora de seção)

7.1 Palavra-chave: bactérias/vacinas/antibiótico

4.2 Título: “Por que as frutas secas são mais doces?” (Sílvio José de Souza - UNESP) - p.16

5.2 Conteúdo:

“Como contém pouca água, um grande número de bactérias e microrganismos não se desenvolve e a fruta seca se conserva por mais tempo.”

6.2 Em qual seção aparece: Reportagem/Por que?

7.2 Palavra-chave: bactérias/microrganismos

4.3 Título: “Vacinas em dia” (Sílvio José de Souza – UEPJM) - p.21

5.3 Conteúdo:

“Vírus, bactérias e outros microrganismos podem invadir nosso corpo e causar estragos. Para a nossa sorte esses agentes já podem ser prevenidos por vacinas específicas.”

6.3 Em qual seção aparece: Na CHC online

7.3 Palavra-chave: bactérias/microrganismos/vacinas

1. Revista: CHC – Ano 26/ nº 246/ Junho 13

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: não há páginas relacionadas a bactérias

1. Revista: CHC – Ano 26/ nº 247/ Julho 13

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: 2

4.1 Título: “Matéria escura e energia escura – quem sabe o que é isso? Descubra e fique fã da física.” (Cássio Leite Vieira – ICH/RJ) – p.8

5.1 Conteúdos:

“Vá enchendo esta caixa com o que vier à sua cabeça, mesmo que você não consiga enxergar a olho nu, como vírus, bactérias e outros seres microscópicos.”

“Mas a matéria escura é parecida com a matéria ordinária, essa que forma a gente, os cachorros, a pulga, os micróbios?”

6.1 Em qual seção aparece: Reportagem

7.1 Palavra-chave: bactérias/micróbios

4.2 Título: “Como funciona a nebulização?” (Alexandre Cardoso – UFRJ) – p.28

5.2 Conteúdo:

“Normalmente, nosso organismo produz uma secreção chamada muco, que mantém o sistema respiratório umedecido e impede a passagem de germes e partículas de poluição, por exemplo.”

6.2 Em qual seção aparece: Reportagem/Como funciona?

7.2 Palavra-chave: germes

1. Revista: CHC – Ano 26/ nº 248/ Agosto 13 – ESPECIAL DNA

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: 6

4.1 Título: DNA: “O relato de como tudo começou” (Franklin Janek – UFRJ)

5.1 Conteúdos:

“DNA eu tenho, você tem, o seu cachorro tem, a mosca, o jacaré, o sapo, a minhoca, a samambaia, o morango, o tomate, o manjeriço, as bactérias e todos os seres vivos que imaginar têm também!” (p.2)

6.1 Em qual seção aparece: Reportagem

7.1 Palavra-chave: bactérias

4.1.1 Subtítulo: “Princípio transformante”

5.1.1 Conteúdo:

“Ele trabalhou com certas bactérias (Streptococcus pneumoniae) que, como o nome sugere, causavam um tipo de pneumonia. Só que essas bactérias podiam ser de dois tipos [...]” (p.5)

“O que Graffith descobriu foi que se a bactéria agressiva fosse destruída e seu conteúdo fosse colocado em contato com o tipo [...]”(p.5)

6.1.1 Em qual seção aparece: reportagem

7.1.1 Palavra-chave: bactérias/Streptococcus pneumoniae

4.1.2 Subtítulo: “Identidade revelada”

5.1.2 Conteúdo:

“Eles fizeram diversos experimentos extraindo da célula a parte que continha o princípio transformante e descobriram que o efeito só sumia quando era destruído um determinado componente desta parte da célula que continha o princípio transformante.”(p.5)

6.1.2 Em qual seção aparece: Reportagem

7.1.2 Palavra-chave: bactérias

4.2 Título: “E se houver falha no DNA?” (Milton Moraes – Fiocruz) – p.7 a 9

5.2 Conteúdos:

“- Eu ia enviar, Diná, mas aqui na caixa está escrito que a insulina é recombinante e que foi produzida com bactérias.

- Concordo! Vai que essas bactérias fazem o Thiagorex ficar doente...” (p.7)

“Os dois, então, conseguiram contar a história da insulina recombinante feita com bactérias, razão de todo o alvoroço.” (p. 7)

“Tem também gene que fabrica anticorpos que combatem microrganismos.” (p.8)

“- Claro, Diná. Qualquer animal vegetal ou microrganismo tem DNA.” (p.8)

“- Já sei! – comentou Rex- Hoje não se usa mais porcos e, sim, bactérias, por isso, a caixa da insulina do meu primo tinha tudo aquilo escrito. (p.9)

[...] – A insulina do Thiagorex é feita pegando um pedacinho particular do DNA humano e colocado nas bactérias. A insulina produzida é chamada de recombinante porque é criada a partir da recombinação do DNA humano misturado ao da bactéria.” (p.9)

“- Por isso, ao receberem o gene que informa sobre a produção de insulina, as bactérias conseguem produzir essa proteína que é humana. Com essa técnica de recombinação entre DNA humano e de bactéria já são fabricados diversos medicamentos e vacinas.” (p.9)

6.2 Em qual seção aparece: Reportagem

7.2 Palavra-chave: bactérias/microrganismos

4.3 Título: “Quando crescer, vou ser biotecnólogo” (Fernanda Turino – ICH/RJ) - p.22

5.3 Conteúdos:

“Pode-se usar, no lugar dos agrotóxicos, bactérias ou fungos que sejam prejudiciais a alguns insetos que destroem plantações [...].”

“Esses alimentos dependem de fermentação, processo que envolve bactérias e fungos.”

“Nesta área, temos ainda o caso da insulina com DNA de uma bactéria.”

“De acordo com Luciano, a crescente preocupação com a tecnologia também abriu campo para o biotecnólogo trabalhar com a conservação de rios, lagos, mares e florestas, e até no tratamento de esgotos – há, por exemplo, microrganismos sendo usados para eliminar impurezas, acredita?!”

6.3 Em qual seção aparece: Reportagem/Quando eu crescer, vou ser

7.3 Palavra-chave: bactérias/microrganismos

1. Revista: CHC – Ano 26/ nº 249/ Setembro 13

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: não há páginas relacionadas a bactérias

1. Revista: CHC – Ano 26/ nº 250/ Outubro 13 – ESPECIAL ESPORTE, SAÚDE E SUSTENTABILIDADE

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: 1

4. Título: “Por que existem roupas especiais para certos esportes?” (Fábia Regina Ribeiro – UTFPR) - p.17

5. Conteúdo:

“Existem ainda roupas esportivas contra a radiação solar e impedem a proliferação de fungos e bactérias que poderiam prejudicar a saúde dos atletas.”

6. Em qual seção aparece: Reportagem/Por que?

7. Palavra-chave: bactérias

1. Revista: CHC – Ano 26/ nº 251/ Novembro 13

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: não há páginas relacionadas a bactérias

1. Revista: CHC – Ano 26/ nº 252/ Dezembro 13

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: 1

4. Título: “Biomonitoramento: Quem sabe o que é isso?” (Tatiana Nahas – Blog Ciência na Mídia) - p.7

5. Conteúdo:

“Quando ficamos doentes, nosso corpo sente sinais: pode ser febre, tosse, dor de barriga... Cada um desses sintomas representa uma reação do organismo a algo que ameaça – que pode ser desde a contaminação por vírus, bactérias, fungos, até reações a alguma substância ou algum poluente.”

“Assim como nós, humanos, outros animais e também as plantas podem adoecer ao entrarem em contato com certos microrganismos ou com resíduos presentes no ambiente.”

6. Em qual seção aparece: Reportagem

7. Palavra-chave: bactérias/microrganismos

ANO 27 - 2014

Número total de páginas das 11 publicações: 330

Número de páginas relacionadas a bactérias: 14

1. Revista: CHC – Ano 27/ nº 253/ Janeiro-Fevereiro 14

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: 1

4. Título: “Você sabia que os peixes podem ser nossos aliados na luta contra os mosquitos?”

(Jean Carlos Miranda – UFF; Cláudio Eduardo de Azevedo - UFRJ) - p.9

5. Conteúdo:

“Afinal de contas, peixes também carregam micróbios e outros organismos que podem causar doenças aos seres humanos.”

6. Em qual seção aparece: Reportagem/ Você sabia?

7. Palavra-chave: micróbios

1. Revista: CHC – Ano 27/ nº 254/ Março 14

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: 3

4.1 Título: “Peste: uma doença ligada aos maus hábitos de higiene” (Priscila Aquino – Instituto Gayhussac e Centro Universitário La Salle)

4.1.1 Subtítulo: “Peste misteriosa” - p.7

5.1 Conteúdo:

“A ciência e o conhecimento médico daquele período não eram como hoje. Por isso, não foi possível identificar a bactéria causadora da doença transmitida aos humanos por meio da picada da pulga do rato e, depois da infecção inicial, passada também de pessoa para pessoa”

6.1 Em qual seção aparece: Reportagem

7.1 Palavra-chave: bactéria

4.1.2 Subtítulo: “Conhecer para controlar” - p.9

5.1.2 Conteúdo:

“No final do século 19, o médico franco-suíço Alexandre Yersin conseguiu isolar a bactéria Yersina pestis, causadora da peste.”

“Porém, a bactéria ainda está presente e causa epidemias em alguns lugares do mundo, matando cerca de duas mil pessoas por ano.”

4.2 Título: “Chaco, que lugar é esse?” (Ângela Sartori e Paulo de Souza – UFMS) - p.17

5.2 Conteúdo:

“Além da bicharada e das plantas, no Chaco há organismos invisíveis como bactérias, fungos e líquens – seres vivos muito pequenos, mas fundamentais para a manutenção e sobrevivência dos outros seres.”

6.2 Em qual seção aparece: Reportagem

7.2 Palavra-chave: bactéria/*Yersina pestis*

1. Revista: CHC – Ano 27/ nº 255/ Abril 14

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: não há páginas relacionadas a bactérias

1. Revista: CHC – Ano 27/ nº 256/ Maio 14

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: não há páginas relacionadas a bactérias

1. Revista: CHC – Ano 27/ nº 257/ Junho 14

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: não há páginas relacionadas a bactérias

1. Revista: CHC – Ano 27/ nº 258/ Julho 14

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: não há páginas relacionadas a bactérias

1. Revista: CHC – Ano 27/ nº 259/ Agosto 14

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: 2

4.1 Título: “E aí, a água vai acabar mesmo?” (Juan Miranda e Gláucia Gonzaga – UFF; Maíra Pereira – UERJ) - p.9

4.1.1 Subtítulo: “Salve a água”

5.1.1 Conteúdo:

“A poluição aquática é ruim para todos: afeta microrganismos, peixes que se alimentam desses pequenos seres [...]”

4.1.2 Subtítulo: “Poluída ou contaminada?”

5.1.2 Conteúdo:

Imagem de uma bactéria dentro de um Erlenmeyer em quadro explicativo da página;

“Já a água contaminada é aquela que possui bactérias, vermes e mais um monte de organismos que fazem mal à saúde das pessoas.”

6.1 Em qual seção aparece: Reportagem

7.1 Palavra-chave: microrganismos/bactérias

4.2 Título: “Como funciona uma estação de tratamento de água?” (Marcelo Libânio – UFMG) - p.28

5.2: Conteúdo:

“Uma estação de tratamento trabalha removendo da água as impurezas que podem ser prejudiciais ao consumo humano – isso inclui desde metais pesados (como chumbo e mercúrio) até bactérias e vírus causadores de doenças.”

“A adição desses elementos à água é muito importante, pois o cloro ajuda a exterminar microrganismos causadores de doenças que tenham, eventualmente, resistido ao processo. Já o flúor, diz aí: previne a cárie dentária, certo?”

6.2 Em qual seção aparece: Reportagem/Como funciona?

7.2 Palavra-chave: bactérias/microrganismos

1. Revista: CHC – Ano 27/ nº 260/ Setembro 14

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: 2

4.1 Título: “Tamanho PPPPP: a nanotecnologia presente em nosso dia a dia” (Fernanda Marques – Fiocruz) - p.2

5.1 Conteúdo:

“A nanoprata evita o crescimento de bactérias responsáveis por aquele fedor.”

6.1 Em qual seção aparece: Reportagem

7.1 Palavra-chave: bactérias

4.2 Título: “Passeio em tamanho mínimo” - p.26

5.2 Conteúdo:

Imagem de uma bactéria, *Bacilo sp.*, em Microscopia Eletrônica de Varredura.

6.2 Em qual seção aparece: Jogo

7.2 Palavras-chave: *Bacilo sp.*

1. Revista: CHC – Ano 27/ nº 261/ Outubro 14

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: 3

4.1 Título: “Caçadoras aladas: as aves de rapina e seu papel na cadeia alimentar” (Francisca Helena Silva – INPA) - p.4

5.1 Conteúdo:

“Os urubus e condores, por sua vez, conseguem evitar isso: seu estômago produz um suco especial, capaz de neutralizar as bactérias e toxinas presentes na carne em decomposição.”

6.1 Em qual seção aparece: Reportagem

7.1 Palavra-chave: bactérias

4.2. Título: “O lixo é meu, é seu, é de todos nós” (Marcelo Rocha – CEFET/RJ)

4.2.1 Subtítulo: “Para cada lixo uma cor” - p.9

5.2 Conteúdo:

“Temos ainda a laranja, para lixo perigoso, como pilhas e bactérias; [...]”

“Além de triste, esta atividade é de alto risco para a saúde, porque muitos microrganismos, moscas, urubus, ratos e outros agentes causadores de doenças habitam esse ambiente.”

6.2 Em qual seção aparece: Reportagem

7.2 Palavra-chave: bactérias/microrganismos

4.3 Título: “Quando eu crescer, vou ser biomédico” (Isabelle Carvalho – ICH/RJ) - p.22

5.3 Conteúdo:

“Este profissional pode pesquisar nos laboratórios e hospitais para analisar microrganismos causadores de doenças.”

6.3 Em qual seção aparece: Reportagem/Quando crescer vou ser

7.3 Palavra-chave: microrganismos

1. Revista: CHC – Ano 27/ nº 262/ Novembro 14

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: 2

4. Título: “Debaixo de tanto gelo, um mundo de bactérias” - p.20

5. Conteúdo:

“O que você talvez não saiba é que, debaixo de todo esse gelo, há um mundo de... Bactérias!”

6. Em qual seção aparece: Na CHC Online

7. Palavra-chave: bactérias

4.2 Título: “Como funciona o banheiro dos astronautas?” (Wladimir Lyra – NASA – J PL, Caltech) - p.28

5.2 Conteúdo:

“Já as fezes são expostas ao vácuo para secar, matar bactérias e eliminar odores.”

6.2 Em qual seção aparece: Reportagem/Como funciona?

7.2 Palavra-chave: bactérias

1. Revista: CHC – Ano 27/ nº 263/ Dezembro 14

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: 1

4. Título: “Comida segura: o que é a segurança alimentar?” (Ana Cláudia de Melo – Fiocruz/RJ) - p.9

5. Conteúdo:

“Para isso é preciso higienizá-los evitando a proliferação de microrganismos causadores de doenças.”

6. Em qual seção aparece: Reportagem

7. Palavra-chave: microrganismos

ANO 28 - 2015

Número total de páginas das 11 publicações: 330

Número de páginas relacionadas a bactérias: 16

1. Revista: CHC – Ano 28/ nº 264/ Janeiro-Fevereiro 15

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: 1

4. Título: “Do óleo ao sabão” - p.20

5. Conteúdo:

“Mas, se ainda tem alguma dúvida sobre como isso pode ser feito, confira esta notícia sobre a transformação do óleo em um sabonete antibacteriano para uso a ordenha de vacas.”

6. Em qual seção aparece: Na CHC Online

7. Palavra-chave: antibacteriano

1. Revista: CHC – Ano 28/ nº 265/ Março 15

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: 1

4. Título: “Iogurte sabor ciência” - p.18

5. Conteúdo:

“Há no iogurte bactérias que, em contato com o leite, se reproduzem rapidamente.”

6. Em qual seção aparece: Experimento

7. Palavra-chave: bactérias

1. Revista: CHC – Ano 28/ nº 266/ Abril 15

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: não há páginas relacionadas a bactérias

1. Revista: CHC – Ano 28/ nº 267/ Maio 15

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: não há páginas relacionadas a bactérias

1. Revista: CHC – Ano 28/ nº 268/ Junho 15

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: 1

4. Título: “Como funciona o antibiótico?” (Yuri Pinheiro e Andrew Macrae – UFMG) - p.28

5. Conteúdo:

“A palavra ‘antibiótico’ vem do grego e significa ‘contra um ser vivo’, neste caso, contra as bactérias e outros microrganismos. Esse medicamento pode ser produzido a partir de plantas, fungos e até das próprias bactérias causadoras de doenças.”

“O antibiótico destrói a estrutura das bactérias [...]. [...] destruindo a membrana plasmática das bactérias [...].”

“[...] mas podem também destruir microrganismos que são aliados da nossa saúde, como algumas bactérias que ajudam na nossa digestão [...].”

6. Em qual seção aparece: Reportagem/Como funciona?

7. Palavra-chave: antibiótico/bactérias/microrganismos

1. Revista: CHC – Ano 28/ nº 269/ Julho 15

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: 4

4.1 Título: “Hanseníase: para resolver é preciso entender” (Thais Amadeu, Camila D’oro e Rafael Petito – UERJ) - p.12

5.1 Conteúdo:

“O nome deriva da bactéria que causa a hanseníase, Mycobacterium leprae.”

4.1.1 Subtítulo: “Na mira do micróbio”

5.1.1 Conteúdo:

“[...] identificou o micróbio que causava a hanseníase, a bactéria Mycobacterium leprae.”

“[...] como se pega essa bactéria tão temida?”

“A sorte é que grande parte das pessoas é naturalmente resistente ao micróbio.”

“Por isso os cientistas cada vez mais se esforçam para entender como a bactéria se comporta no nosso corpo [...].”

6.1 Em qual seção aparece: Reportagem

7.1 Palavra-chave: micróbio/bactéria/Mycobacterium leprae

4.1.2 Subtítulo: “Bactéria em ação”- p.13

5.1.2 Conteúdo:

Imagem em Microscopia Eletrônica de Varredura da colônia de bactérias;

“[...] a bactéria invade as células da pele e dos nervos (as partes do corpo preferidas dela) danificando estruturas.”

6.1.2 Em qual seção aparece: Reportagem

7.1.2 Palavra-chave: bactéria

4.2 Título: “Você sabia que existem maneiras diferentes de combater os micróbios?” (Thalita Barbosa – UFRJ) – p.17

5.2 Conteúdo:

“[...] que alguns micróbios existem em nosso organismo e não nos causam mal [...] são indispensáveis para algumas funções – como a flora do intestino, que ajuda na digestão. Mas, há outros micróbios por aí que podem provocar digamos, alguns desajustes ao nosso bem-estar.”

“Já ouviu falar em sabonete antibacteriano? Pois é... Todos os lugares por onde você passou podem conter bactérias que crescem na pele, provocando alergias e outros problemas.”

“[...] Mas ouvi dizer que você perdeu alguns dias na escola, teve febre, foi ao médico e descobriu que havia bactérias não na sua pele, mas na garganta. [...] você saiu de lá com a receita de um antibiótico.”

“Outros produtos que também afastam os micróbios são os detergentes e os desinfetantes, usados em casa para limpeza do dia a dia. O primeiro ajuda a remover as bactérias e impede que elas voltem a crescer nos objetos, como copos, garfos e pratos. O segundo combate as bactérias do chão, do vaso sanitário e de outros locais.”

“Agora, você sabia que o calor e a radiação também destroem microrganismos? Essa técnica é conhecida como esterilização e combate bactérias, fungos, esporos, vírus...”

“Lavando bem os alimentos que consumimos – como frutas, verduras e legumes – e, principalmente as mãos ao chegar da rua e depois de ir ao banheiro, já diminuimos enormemente o número de micróbios em contato com o nosso corpo.”

6.2 Em qual seção aparece: Reportagem

7.2 Palavra-chave: micróbios/antibacteriano/bactérias/antibiótico/microrganismos

4.3 Título: “Quando crescer, vou ser meliponicultor” (Everton Lopes – ICH/RJ) - p.23

5.3 Conteúdo:

“O própolis é composto pelas substâncias que as plantas utilizam para se proteger de bactérias e vírus, para isso, ele contém elementos que fazem bem à nossa saúde.”

6.3 Em qual seção aparece: Reportagem/Quando crescer, vou ser

7.3 Palavra-chave: bactérias

1. Revista: CHC – Ano 28/ nº 270/ Agosto 15

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: 1

4. Título: “Florestas submarinas: um mergulho entre as algas macroscópicas” (João Pedro Araújo – Eletrobras Eletronuclear e Maria Teresa Szécky – UFRJ) - p.8

4.1 Subtítulo: “Refúgio reciclável”

5. Conteúdo:

“Este ciclo de nutrientes acontece, também, nas florestas terrestres, quando as folhas e os troncos caídos no solo servem de alimento para fungos e bactérias.”

6. Em qual seção aparece: Reportagem

7. Palavra-chave: bactérias

1. Revista: CHC – Ano 28/ nº 271/ Setembro 15 – ESPECIAL LUZ

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: 3

4.1 Título: “Lanterna natural: um pouco sobre os animais que emitem luz” (Etelvino Bechara – USP)

4.1.1 Subtítulo: “Por que brilhar?”

5.1.1 Conteúdo:

“Hoje, são milhares de espécies luminescentes conhecidas, entre elas, bactérias, plâncton, fungos, crustáceos, moluscos [...]” (p.4)

6.1.1 Em qual seção aparece: Reportagem

7.1.1 Palavra-chave: bactérias

4.1.2 Subtítulo: “Muitas cores”

5.1.2 Conteúdo:

“Assim, um verdadeiro desfile de cores acontece na natureza: azul para boa parte dos animais marinhos; verde para bactérias [...]” (p.5)

6.1.2 Em qual seção aparece: Reportagem

7.1.2 Palavra-chave: bactérias

4.2 Título: “Luzes para uma saúde melhor” - p.20

5.2 Conteúdo:

“[...] sabia que a luz pode ser usada para matar bactérias?”

6.2 Em qual seção aparece: Na CHC Online

7.2 Palavra-chave: bactérias

1. Revista: CHC – Ano 28/ nº 272/ Outubro 15

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: 3

4.1 Título: “Caiu, bateu, cortou, doeu! O sistema imune entrando em ação” (Raquel Marques – UFMG) - p.9

4.1 Subtítulo: “Falhou. E agora?”

5.1 Conteúdo:

“[...] pode contrair qualquer doença causada por agentes externos, como bactérias, vírus, fungos...”

6.1 Em qual seção aparece: Reportagem

7.1 Palavra-chave: bactérias

4.2 Título: “Por que as bactérias se reúnem?” (Leandro Moreira – UFOP) - p.18

5.2 Conteúdo:

“Bactérias não são boas nem más.”

“Elas liberaram substâncias químicas: algumas com a função de atrair bactérias da mesma espécie [...]”

“Protegidas por ele, as bactérias dificilmente sofrem ação do sistema imunológico [...]”

“Imagine você que, graças aos estudos em bactérias naturalmente encontradas na parte interna da pele de polvos, é que a comunicação entre elas foi descoberta.”

“É este incrível fenômeno que faz com que estes moluscos conseguiram se comunicar por cores [...]”

6.2 Em qual seção aparece: Reportagem/Por que?

7.2 Palavra-chave: bactérias

4.3 Título: “Frases para criar e dar risadas” – p.26

5.3 Conteúdo:

Imagem de uma bactéria e de uma colônia de bactérias

6.3 Em qual seção aparece: Jogo

7.3 Palavra-chave: (ilustração)

1. Revista: CHC – Ano 28/ nº 273/ Novembro 15

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: 1

4. Título: “Raridades do passado ainda presentes: conheça os relictos ou fósseis vivos!” (Livia Cordeiro e Paulo de Souza – UFMS) - p.9

Subtítulo: “*Potiicoara brasiliensis*”

5. Conteúdo:

“Sem olhos ou pigmentos, pode ser visto nadando na água ou tateando as rochas submersas e a matéria orgânica em decomposição em busca de alimento – provavelmente micróbios.”

6. Em qual seção aparece: Reportagem

7. Palavra-chave: micróbios

1. Revista: CHC – Ano 28 nº 274/ Dezembro 15

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: 1

4. Título: “Por que os microplásticos fazem mal à saúde?” (Rebeca Castro – UFF e Fábio Araújo - UERJ) – p.19

5. Conteúdo:

“Primeiro, preciso contar que o plástico é um material muito resistente e que leva muito tempo para se decompor na natureza. A maioria das bactérias e dos fungos, por exemplo, que se alimentam de [...]”

6. Em qual seção aparece: Reportagem

7. Palavra-chave: bactérias

ANO 29 - 2016

Número total de páginas das 11 publicações: 330

Número de páginas relacionadas a bactérias: 5

1. Revista: CHC – Ano 29/ nº 275/ Janeiro-Fevereiro 16

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: não há páginas relacionadas a bactérias

1. Revista: CHC – Ano 29/ nº 276/ Março 16

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: não há páginas relacionadas a bactérias

1. Revista: CHC – Ano 29/ nº 277/ Abril 16

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: 1

4. Título: “Por que temos cecê?” (Bianca Encarnação – ICH e Elisabete Santos – UFRJ) - p.7

5. Conteúdo:

“Este cheirinho esquisito surge do lado de fora, quando bactérias que estão no nosso corpo entram em contato com o suor apócrino.”

“O produto reduz as bactérias da axila – e quanto menos bactérias em contato com o suor apócrino, menor será a intensidade do cecê. Como opção, há, também, os antitranspirantes que, em vez de agir sobre as bactérias, agem diminuindo o suor no local - e quanto menos suor, menor será a ação das bactérias e mais ameno será o cecê.”

6. Em qual seção aparece: Por que?

7. Palavra-chave: bactérias

1. Revista: CHC – Ano 29/ nº 278/ Maio 16

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: 1

4. Título: “Mais segredos açucarados”- p.21

5. Conteúdo:

“Essas receitas incluem outros ingredientes e também muitas curiosidades – você sabia, por exemplo, que bactérias podem ajudar a fabricar essas delícias?”

6. Em qual seção aparece: Na CHC Online

7. Palavra-chave: bactérias

1. Revista: CHC – Ano 29/ nº 279/ Junho 16

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: não há páginas relacionadas a bactérias

1. Revista: CHC – Ano 29/ nº 280/ Julho 16

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: 1

4. Título: “Micro-olimpíadas”- p.20

5. Conteúdo:

“Prepare o microscópio, porque o palco desta competição é uma piscina cerca de 500 mil vezes menor que uma piscina olímpica. Os participantes são microrganismos: bactérias, fungos, vírus.”

6. Em qual seção aparece: Na CHC Online

7. Palavra-chave: microrganismos/bactérias

1. Revista: CHC – Ano 29/ nº 281/ Agosto 16

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: não há páginas relacionadas a bactérias

1. Revista: CHC – Ano 29/ nº 282/ Setembro 16

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: não há páginas relacionadas a bactérias

1. Revista: CHC – Ano 29/ nº 283/ Outubro 16

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: 2

4. Título: “Pães de Açúcar – uma doce descoberta” (Luiza Porembski – UFMG, Luana Mauad e Rafaela Forzza – JBRJ)

Subtítulo: “Tem vida, sim!”

5. Conteúdo:

“Conhecidos como cianobactérias, esses seres formam crostas em toda a extensão da superfície rochosa [...]” (p.3)

“Além das cianobactérias, várias das plantas presentes [...]” (p.4)

6. Em qual seção aparece: Reportagem

7. Palavra-chave: cianobactérias

1. Revista: CHC – Ano 29/ nº 284/ Novembro 16

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: não há páginas relacionadas a bactérias

1. Revista: CHC – Ano 285/ nº 285/ Dezembro 16

2. Nº de páginas total: 30

3. Nº de páginas relacionadas: não há páginas relacionadas a bactérias

ANEXO 1 – Exemplo de reportagem relacionada a bactérias na revista CHC

Por que brilhar?

Os pesquisadores acreditam que os antepassados de muitos organismos que ainda hoje habitam ambientes pouco ou totalmente escuros, como cavernas, florestas de mata fechada e as regiões mais profundas dos mares, adquiriram a capacidade de emitir luz, em pulsos ou continuamente, para se comunicarem. Assim poderiam se atrair para o acasalamento, localizar e capturar uma presa. Além disso, iluminados, eles poderiam afugentar ou distrair um predador, se camuflar no ambiente e orientar um cardume.

Abajur de cogumelo

Cogumelos emitem luz por quê? Esta pergunta teve uma resposta surpreendente em 2015, quando celebramos "O Ano Internacional da Luz". Descobriu-se que a intensidade de brilho de alguns cogumelos endêmicos do norte-nordeste brasileiro, chamado flor-de-coco, se acende com máxima intensidade às dez horas da noite. Nos coqueirais onde nascem, vários insetos (moscas, cupins, besouros, vespas) são atraídos pela luz desses fungos, que neles pousam, alimentam-se, e transportam nas patinhas os seus esporos para dispersá-los depois pelo solo da mata. Foi assim resolvida parte do quebra-cabeça da função da luz em cogumelos luminosos: atração de insetos, o que acaba ajudando na polinização. Não é o máximo?!

Foto Sierra Blakely/Wikimedia Commons/CC



Medusa bioluminescente: lanterna natural no fundo do mar.

Hoje, são milhares as espécies luminescentes conhecidas, entre elas, bactérias, plâncton, fungos, crustáceos, moluscos, lulas, medusas, peixes, vermes e insetos. Só não existem plantas, aranhas, anfíbios, répteis, aves e mamíferos dotados de órgãos fotogênicos, que chamaremos aqui simplesmente de "lanternas".

Componentes da lanterna

Foi o cientista inglês Robert Boyle quem descobriu, no final do século 17, que as lanternas de peixes, insetos e cogumelos luminosos apagavam quando eram expostas ao vácuo ou ao ar sem oxigênio. Somente dois séculos depois foi confirmado que a bioluminescência resulta de uma reação química que depende da presença do oxigênio.

Mais tarde, ao pesquisar a natureza da luz de pirilâmpas, que são parentes dos vaga-lumes, o francês Raphael Dubois, em 1885, descobriu os outros ingredientes dessa reação luminosa: as substâncias químicas luciferina e luciferase.

Hoje, define-se como "bioluminescência" a emissão de luz visível e fria por seres vivos. De maneira simples,



O peixe pescador e sua isca luminosa no alto da cabeça.

—pode-se dizer que ela resulta da transformação da energia química em energia luminosa — uma reação em que não há perda de calor. Por isso, quem já teve um vaga-lume nas mãos sabe que sua lanterna brilhante é fria. Ah, e não cega os olhos como muitos acreditam!!

Muitas cores

Para quem pensa que bioluminescência é sinônimo de luz esverdeada, uma surpresa: existe uma variedade de cores da bioluminescência que se explica pelas diversas naturezas químicas que atuam nos seres vivos brilhantes, ou melhor, luminescentes.

Ainda há pouco falamos de luciferina e luciferase, lembra? Pois bem! As luciferinas, por exemplo, desencadeiam

ANEXO 2 - Exemplo de sumário que mostra o grande volume textual da seção
Reportagem na revista CHC

	<p>2 Jogos e festa na terra dos deuses: a história das olimpíadas!</p>	<p>18 Você sabia que a "bola de efeito" tem uma explicação curiosa?</p>
<p>280 • Julho de 2016</p>		
<p>Os jogos olímpicos tiveram origem num tempo em que deuses, semideuses e humanos conviviam na Grécia Antiga... Será que é verdade?! Isso é o que nos conta a mitologia grega. Mas o que dizem os pesquisadores sobre a história das olimpíadas? Esse é o ponto de partida de uma edição especial que a equipe da CHC preparou no maior pique para você! Além da história dos jogos, vamos conhecer as bandeiras dos países participantes, saber um pouco mais sobre as paralimpíadas – o evento esportivo disputado por atletas com necessidades especiais –, descobrir por que alguns atletas abrem mão do jogo limpo e usam substâncias proibidas e muito mais! Tome fôlego e comece a leitura! Até a próxima!</p>	<p>6 Paralimpíadas: a tecnologia dos jogos especiais.</p>	<p>19 Experimento: mancha que não desmancha.</p>
	<p>10 Baú de Histórias: Héstia, a deusa do fogo.</p>	<p>20 Na CHC Online: o que espera por você na internet!</p>
		<p>21 Quadrinhos: nossos mascotes em ação...</p>
	<p>12 Por que algumas substâncias são proibidas para os atletas?</p>	<p>22 Quando crescer, vou ser... Sociólogo do esporte!</p>
	<p>13 O mundo nas olimpíadas 2016: vamos conhecer as bandeiras dos países participantes?</p>	
		<p>24 Bate-Papo: nossas dicas de leitura e navegação.</p>
	<p>17 Passatempo: loucura esportiva!</p>	<p>26 Atividade: origami da velha.</p>
		
		<p>28 Eu li, eu leio + Seção de Cartas.</p>

Fonte: CHC 280 – Julho de 2016

ANEXO 3 - Exemplo de conteúdo relacionado a bactérias na seção Na CHC Online da CHC



Insetos maiores do que a sua mão

Algumas pessoas morrem de medo de insetos pequeninhos. O que elas talvez não saibam é que existem exemplares gigantes muito mais assustadores! Um deles é o bicho-maringá, megalóptero mais comprido do que alguns roedores e que

ganhou o título de maior inseto do mundo. Saiba mais sobre ele: <http://chc.cienciahoje.uol.com.br/insetos-gigantes-2/>



Foto Sid Mosdell/Flickr/CC

Pâncreas artificial

Você já deve ter ouvido falar sobre a diabetes, doença causada pelo mau funcionamento do pâncreas e que atinge milhões de pessoas. Pensando nelas, pesquisadores norte-americanos decidiram, com a ajuda de um celular, criar um pâncreas biônico. Ficou curioso para saber como funciona? Então, confira:

<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/pancreas-inteligente/>

Elefante inteligente?

Quem já viu um elefante de perto sabe o quanto esse animal é grandalhão. É óbvio, portanto,

- que seu cérebro também é enorme! Mas será que isso faz dele um animal mais inteligente do que nós? Na CHC Online, a cientista brasileira Suzana Herculano explica que, quando o assunto é cérebro, tamanho não é documento:
- <http://chc.cienciahoje.uol.com.br/cerebro-de-elefante/>



Foto: Wikimedia Commons/CC

Debaixo de tanto gelo, um mundo de bactérias

- Você já deve ter ouvido alguém chamar a Antártica de continente gelado. O que você talvez não saiba é que, debaixo de todo esse gelo, há um mundo de... Bactérias! Depois de muito trabalho, uma equipe de cientistas encontrou quase quatro mil espécies em um lago sob o gelo da Antártica. Confira:
- <http://chc.cienciahoje.uol.com.br/bacterias-sob-o-gelo/>



Rua, cidade, país, planeta... Laniakea!

- Onde você mora? A resposta para essa pergunta pode conter o nome da sua rua, do seu bairro, cidade, país e até do planeta Terra. Mas saiba que, agora, será preciso adicionar mais um elemento: a Laniakea, um superaglomerado de galáxias que engloba a Via Láctea. Para saber mais, acesse:
- <http://chc.cienciahoje.uol.com.br/novo-endereco-espacial/>



20

ANEXO 4 – Exemplos de conteúdos digitais relacionados a bactérias no site da CHC

COMPARTILHE:

RESULTADOS BUSCA

105 resultados encontrados para os termos: "bactéria"

Bactéria contra a dengue
NOTÍCIAS
Conheça o microrganismo que, quando presente no mosquito transmissor da dengue, pode proteger o ser humano de contrair a doença

Bactérias sob o gelo
NOTÍCIAS
Cientistas descobrem milhares de espécies de bactérias vivendo em lago sob o gelo da Antártica

Existem bactérias boas?
BLOGUE DO REX
Veja a resposta que o Rex encontrou para nossa leitora

Bactérias no zoológico
NOTÍCIAS
Cientistas enjaulam microrganismos para estudar o desenvolvimento de doenças

Paraíso de bactérias
DE VOLTA À PRE-HISTÓRIA
O que uma guerra de cuspe e a Terra primitiva tinham em comum?

GENCIA HOJE
História do Brasil
EDIÇÃO 288 ASSINE

Barbela e Mariposa

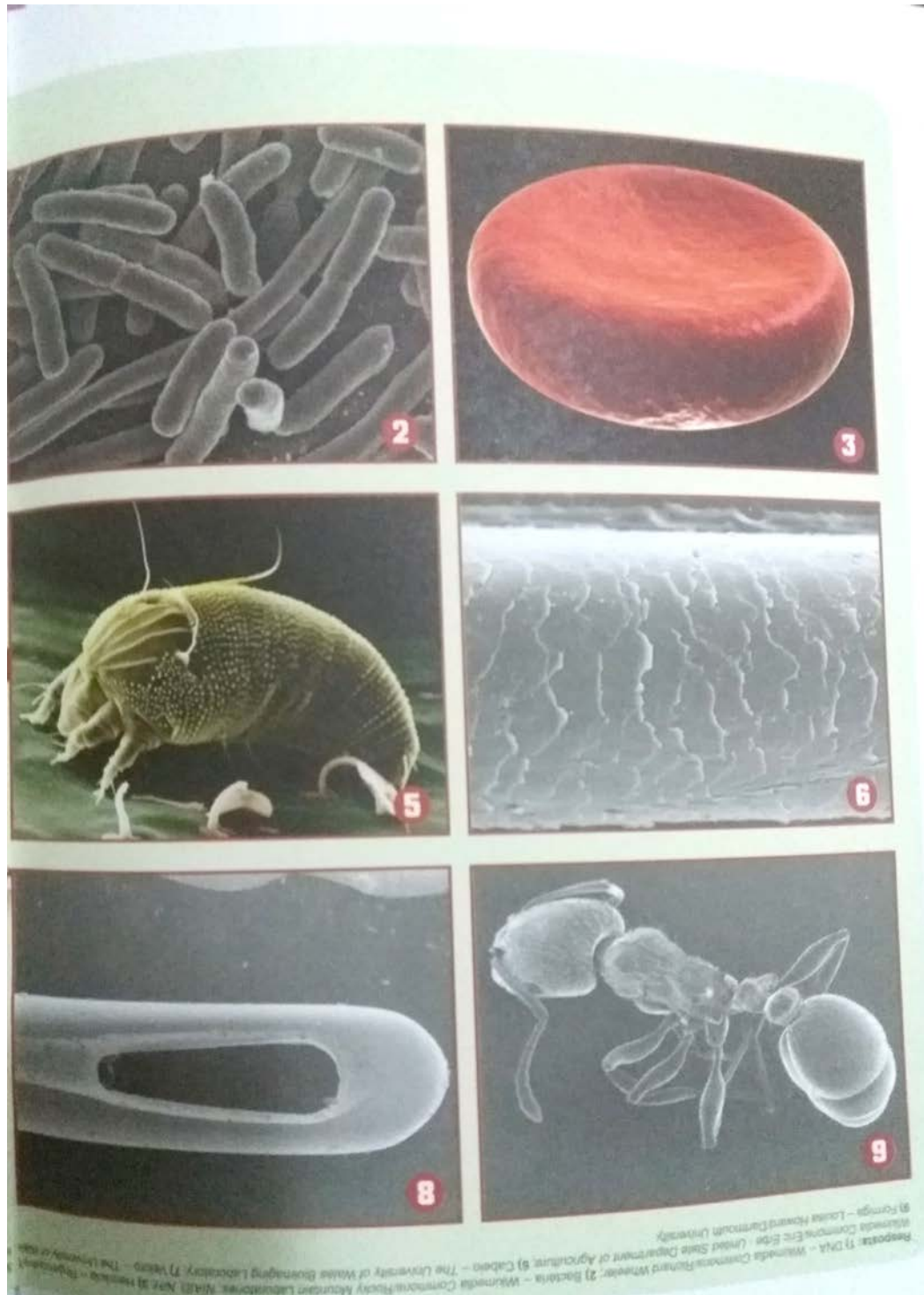
NOVIDADES
Cadastre-se para receber nossas novidades por e-mail.
SEU E-MAIL

CADASTRAR



Fonte: <http://chc.org.br/?s=bact%C3%A9ria>

ANEXO 5 – Exemplo de página relacionada a bactérias na seção *Jogo* da CHC

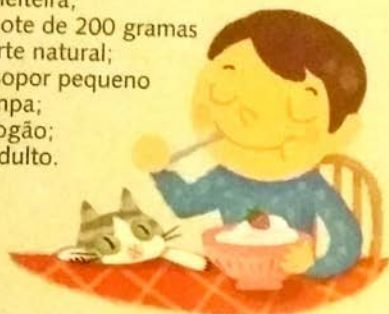


Iogurte sabor ciência!!!

Ele vai muito bem puro, com frutas, granola... É saudável e gostoso. Estou falando do iogurte. Ah! Você adora, não é? Que tal aprender uma receita de iogurte caseiro muito gostosa e cheia de ciência?!

Você vai precisar de:

- ▶ uma caixa de leite integral;
- ▶ uma leiteira;
- ▶ um pote de 200 gramas de iogurte natural;
- ▶ um isopor pequeno com tampa;
- ▶ um fogão;
- ▶ um adulto.



Passo a passo

Coloque o leite integral na leiteira e peça a um adulto para acender o fogo e ficar ao seu lado. Quando o leite estiver quase fervendo (não o deixe subir), apague o fogo. Deixe o leite ficar morno, despeje o iogurte natural e misture. Coloque a leiteira dentro do isopor e tampe. Ela deve ficar assim por, pelo menos, oito horas. Quando abrir, seu iogurte estará no ponto!


O que aconteceu?

Há no iogurte bactérias que, em contato com o leite, se reproduzem rapidamente. Essa reação química chamada fermentação transforma a mistura em mais iogurte. O iogurte feito em casa é um pouquinho mais azedo do que os industrializados. Para adoçá-lo, misture frutas da sua preferência. O resultado é uma delícia!



A Redação.

Por que as bactérias se reúnem?



Com certeza, não é para decidir o que vão fazer no domingo, nem para escolher uma vítima. Elas se reúnem por uma questão de... Sobrevivência! É sério! Bactérias não são boas nem más. São seres que se tornaram mais resistentes quando adquiriram a capacidade de se comunicar e formar colônias. Agora, que tal saber como é que as bactérias se reúnem?

Considerando que as bactérias não têm telefone celular para que umas se comuniquem com as outras, algum recurso há de ter... E tem mesmo! Elas liberam substâncias químicas: algumas com a função de atrair bactérias da mesma espécie e outras que afastam as espécies diferentes. Interessante é que quanto maior o número de bactérias em determinado local do organismo do hospedeiro, mais substâncias são liberadas. Por esta razão é que as colônias aumentam depressa.

Uma vez reunidas, as bactérias passam a produzir outra substância, o biofilme, uma massa viscosa para envolver toda a colônia. Protegidas por ele, as bactérias dificilmente sofrem ação do sistema imunológico (responsável pela defesa do organismo) e podem sobreviver por mais tempo em condições adequadas.

Aí, xiii... A infecção pode chegar com tudo! E qual é a solução? Procurar um especialista para atacar a colônia de bactérias com o remédio adequado a cada caso.

Imagine você que, graças aos estudos em bactérias naturalmente encontradas na parte interna da pele de polvos, é que a comunicação entre elas foi descoberta. O molusco nesta fase libera uma substância que estimula as bactérias a fazerem a colônia. Uma vez feito isso, elas aproveitam esta substância liberada pelo polvo e a utilizam produzindo energia na forma luminosa (veja um artigo sobre bioluminescência na CHC 271). É este incrível fenômeno que faz com que estes moluscos consigam se comunicar por cores atraindo outros de sexo oposto para o acasalamento e a reprodução nas profundezas dos mares.

Agora que você sabe por que e como as bactérias se comunicam, que tal reunir a família ou os amigos para passar adiante a informação?


Leandro Marcio Moreira,
Departamento de Ciências Biológicas,
Universidade Federal de Ouro Preto.

18

Ilustração: Marcos Elias

ANEXO 8 – Exemplo de página relacionada a bactérias na seção *Como funciona?* Na CHC

Como funciona uma estação de tratamento de água?



Quando você abre a torneira da sua casa... Chuááá! A água sai limpa, pronta para ser usada, certo? Mas por acaso você sabe o que está por trás do cuidado com a água que usamos para cozinhar, lavar a roupa e tomar banho? As estações de tratamento de água!

Uma estação de tratamento trabalha removendo da água as impurezas que podem ser prejudiciais ao consumo humano – isso inclui desde metais pesados (como chumbo e mercúrio) até bactérias e vírus causadores de doenças. Para conseguir essa limpeza da água, o tratamento é feito em diversas etapas.

A primeira etapa é a mistura: a água é agitada e recebe alguns produtos químicos que servirão para aglutinar – isto é, deixar juntinhas – as partículas de sujeira que precisam ser retiradas. Nesse processo, se formam flocos de sujeira e, então, começa a segunda etapa, que consiste em fazer a água passar por uma sequência de câmaras nos chamados floculadores. Esta etapa é uma continuação da primeira, serve para acelerar o processo de formação dos tais flocos de sujeira.



Cheia de flocos, a água segue para o decantador, um grande tanque onde os flocos de sujeira irão para o fundo, preparando a água para ser filtrada. A quarta etapa, você já adivinhou, é a filtração. Talvez não saiba ainda que os filtros são, geralmente, feitos de uma camada de areia colocada sobre uma camada de cascalho. Enquanto a água passa por esta barreira, os flocos de sujeira mais teimosos, que não foram removidos nas etapas anteriores, são finalmente retidos.

No final do tratamento, a água segue para os tanques do contato, locais onde recebe cloro e flúor. A adição desses elementos à água é muito importante, pois o cloro ajuda a exterminar microrganismos causadores de doenças que tenham, eventualmente, resistido ao processo. Já o flúor, diz aí: previne a cárie dentária, certo?

Você que já sabe o quanto a água doce é fundamental para a vida de todos os seres vivos e que ela precisa ser conservada porque é um recurso limitado no nosso planeta, agora também sabe do cuidado que se tem para fazê-la chegar limpa às nossas torneiras. Mais um bom motivo para tratar esse líquido como precioso, não acha?

Marcelo Libânio,
Departamento de Engenharia Hidráulica e Recursos Hídricos,
Universidade Federal de Minas Gerais.

Ilustração Jaca




QUERO SABER!

Olá, estou no 5º ano. Gosto de jogar futebol e queria muito que vocês publicassem sobre os passes e os times. E também queria saber sobre os outros esportes como o basquete, o tênis, o vôlei etc. Também queria saber sobre a biodiversidade, sobre os animais que existem no mundo, as plantas e os vários outros tipos de coisas da biodiversidade. Muito obrigado pela atenção!
Emanuel Silva Macedo. Ceilândia/DF.
Olá, Emanuel. Você vai encontrar todos estes assuntos na CHC. Faça uma pesquisa na CHC Online: www.chc.org.br

AMIGO DOS ANIMAIS

Olá, turma da CHC, tudo bem? Nós somos alunos do 4º ano A. Gostamos da parte do Baú de Histórias. A gente aprende e se diverte com as histórias, são surpreendentes. Nós queríamos que vocês publicassem "Quando crescer, vou ser... Veterinário!", porque a gente aprende a ter cuidado, carinho e amor com esses bichinhos tão fofos! Tchau, tchau. Beijijos!
Alunos do 4º ano A. Escola Municipal Frei Fernando Maria. Coroados/SP.



Olá, turma! A profissão foi publicada na CHC 150. Confirmam! Beijijos!

BICHO ABANDONADO

Eu quero pedir à revista *Ciência Hoje das Crianças* que faça uma reportagem sobre animais, explicando por que não devemos abandonar os animais na rua, pois eles sofrem.
Isadora Balbino. Belo Horizonte/MG.

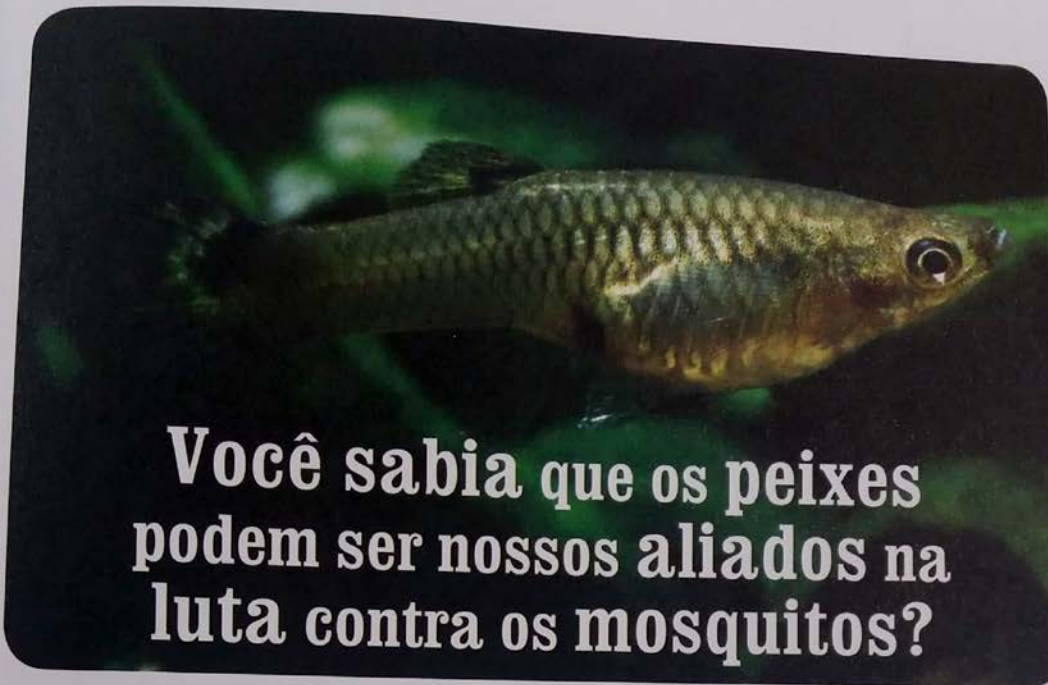


Foto: H. Kriep/CC

Você sabia que os peixes podem ser nossos aliados na luta contra os mosquitos?

Embora sejam transmissores de doenças graves, como dengue, malária e febre amarela, os mosquitos, assim como todos os seres vivos, são importantes para o equilíbrio dos ecossistemas. Você tem ideia de que eles atuam como polinizadores, ajudando na reprodução de inúmeras plantas, e que servem de alimento para aves, anfíbios e outros animais? Com toda a certeza você agora não deseja mais o fim dos mosquitos, mas também não quer ser alvo de suas picadas, não é mesmo? Pois saiba que podemos evitar a proliferação desses insetos se mantivermos fechados os reservatórios de água, como poços e caixas-d'água; se não deixarmos acumular água em latas, pneus e garrafas; se substituirmos a água de vasos de plantas por areia; se lavarmos os bebedouros dos animais domésticos uma vez por semana; e, também, se criarmos peixes!

Sim! Uma forma bastante interessante de combate aos mosquitos é o uso de peixinhos. Essa estratégia tem sido utilizada em diversas cidades brasileiras com sucesso. Segundo os pesquisadores, mais de 250 espécies de peixes se alimentam das larvas de mosquito e algumas chegam a comer centenas delas em apenas um dia! Por esta razão, criar peixinhos tem se revelado uma boa alternativa de controle biológico em todo o mundo.

Há, porém, certos cuidados a serem tomados na criação de peixes com esse propósito. O principal é que não devemos colocá-los em reservatórios de água para consumo humano. Afinal de contas, peixes também carregam micróbios e outros organismos que podem causar doenças aos seres humanos. Outro ponto importante é que nem sempre as pessoas criam peixes nativos da região onde vivem, o que pode ser um problema, caso eles sejam lançados em rios e lagos. Como não pertencem à fauna daquela região, eles podem se reproduzir bastante, competir com os peixes nativos e levá-los à extinção.

Que tal pesquisar um pouco mais sobre quais peixinhos da sua região são comedores de larvas de insetos? Não seria ótimo tê-los como nossos aliados no controle da proliferação dos mosquitos?

Jean Carlos Miranda, Departamento de Ciências Exatas, Biológicas e da Terra, Universidade Federal Fluminense.
Cláudio Eduardo de Azevedo e Silva, Instituto de Biofísica, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Colégio de Aplicação

19

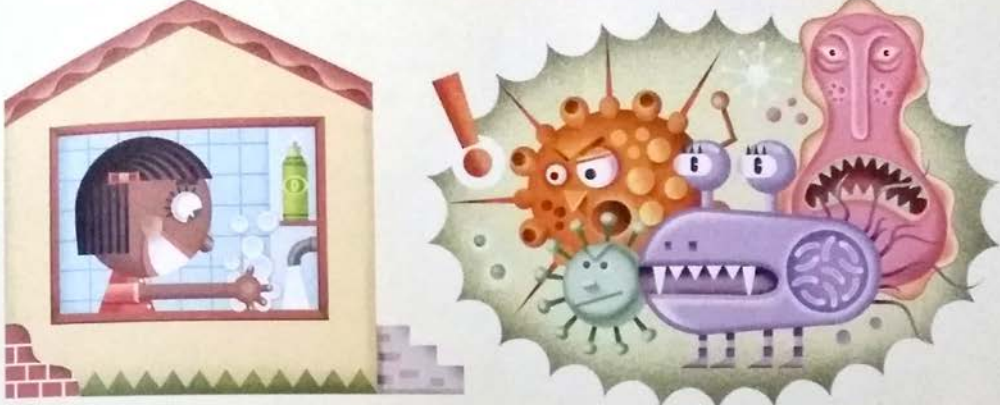
ANEXO 10 - Única capa encontrada com referência a bactérias na CHC



Fonte: CHC 245 – Maio de 2013

ANEXO 11 – Publicação intitulada “Você sabia que existem maneiras diferentes de combater os micróbios?”

Você sabia que existem maneiras diferentes de combater os micróbios?



Você, com toda a sua esperteza, já sabe que alguns micróbios existem em nosso organismo e não nos causam mal. Pelo contrário, em equilíbrio, eles são indispensáveis para algumas funções – como a flora do intestino, que ajuda na digestão. Mas há outros micróbios por aí que podem provocar, digamos, alguns desajustes ao nosso bem-estar. Para combatê-los, há métodos específicos. Vejamos...

Você foi à pracinha, desceu pelo escorrega, brincou no balanço, mexeu na terra e voltou para casa. Já ouviu falar em sabonete antibacteriano? Pois é... Todos os lugares por onde você passou podem conter bactérias que crescem na pele, provocando alergias e outros problemas. O tal sabonete reduz esse risco. O ideal é que o seu médico lhe diga qual e quando usar.

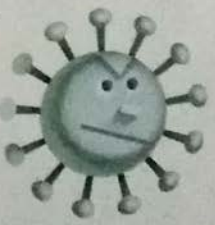
Mas ouvi dizer que você perdeu alguns dias na escola, teve febre, foi ao médico e descobriu que havia bactérias não na sua pele, mas na garganta. Depois de um exame minucioso, você saiu de lá com a receita de um antibiótico. Pois tome o medicamento seguindo as instruções do médico, esta é a saída para você voltar a se sentir bem.

Quando temos micose nos pés, por exemplo, ou feridinhas na boca – também chamadas “sapinho” –, o micróbio em ação é um fungo, aí entram em cena os antifúngicos. Já que falamos em boca, os enxaguantes bucais previnem a multiplicação de certos micróbios que atacam os dentes e as gengivas.

Outros produtos que também afastam os micróbios são os detergentes e os desinfetantes, usados em casa para limpeza do dia a dia. O primeiro ajuda a remover as bactérias e impede que elas voltem a crescer nos objetos, como copos, garfos e pratos. O segundo combate as bactérias do chão, do vaso sanitário e de outros locais.

Agora, você sabia que o calor e a radiação também destroem micro-organismos? Essa técnica é conhecida como esterilização e combate bactérias, fungos, esporos, vírus... Potente, né? A esterilização pode ser feita colocando o objeto que deve ser esterilizado na água fervente a 100°C ou usando uma estufa que pode chegar até 170°C, temperatura fatal para qualquer micróbio.

Essa conversa não é para deixar ninguém estressado. Lavando bem os alimentos que consumimos – como frutas, verduras e legumes – e, principalmente, as mãos ao chegar da rua e depois de ir ao banheiro, já diminuímos enormemente o número de micróbios em contato com o nosso corpo.




Thalita Angélica Barbosa,
Instituto de Biologia,
Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Ilustração Mario Bay

17

ANEXO 12 – Publicação intitlada “Como funciona o antibiótico?”

Como funciona o antibiótico?



Você já deve ter sentido aquela dor de garganta que não passa, com febre e mal-estar, que vai aumentando. De repente, você não consegue engolir nada direito, dói muito e a solução... é o médico! Logo, ele examina e dá a sentença: – Teremos de fazer uso de um antibiótico. Aí, você pensa: – Que remédio é esse? Como ele vai me curar?


A palavra “antibiótico” vem do grego e significa “contra um ser vivo”, neste caso, contra as bactérias e outros micro-organismos. Esse medicamento pode ser produzido a partir de plantas, fungos e até das próprias bactérias causadoras de doenças. No laboratório, eles passam por processos químicos que transformam o potencial de provocar doenças no de combater os micro-organismos que estão causando a infecção.

Para funcionar, o antibiótico entra na circulação sanguínea. Sim, é o sangue que transporta o medicamento até o local afetado para que ele comece a combater ou neutralizar a ação do micro-organismo que provocou a doença. O antibiótico destrói a estrutura das bactérias, impedindo sua multiplicação. Como? Uma grande parte deste medicamento atua destruindo a membrana plasmática das bactérias e sem essa proteção elas não resistem.

Mas é bom tomar cuidado: antibiótico é um tipo de medicamento que não pode ser usado sem que o médico esteja seguro de que o problema requer mesmo a sua recomendação. Isso por dois motivos: antibióticos são remédios fortes, que combatem micro-organismos causadores de infecção, mas podem também destruir micro-organismos que são aliados da nossa saúde, como algumas bactérias que ajudam na nossa digestão; outro motivo é que o uso contínuo deste medicamento pode tornar os micro-organismos causadores de doenças resistentes a ele, e aí o antibiótico não faz mais efeito.

Yuri Pinheiro e Andrew Macrae,
Instituto de Microbiologia Paulo de Góes,
Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Cartas




ANIMAIS AQUÁTICOS

Olá, pessoal da *Ciência Hoje das Crianças*. Gostaria de que vocês publicassem sobre animais aquáticos, tenho uma grande curiosidade de como se reproduzem, como vivem e como se alimentam. Beijjos, espero sua resposta.
Beatriz Abreu Franco. Belo Horizonte/MG.

Oi, *Beatriz!* Na *CHC Online* (www.chc.org.br) você vai encontrar vários textos sobre animais aquáticos. Passa lá!

SAPOS NA CHC

Olá, galera da *CHC!* É a primeira vez que nós escrevemos uma carta do leitor. Nós queríamos que publicassem uma revista sobre sapos. Gostamos muito da revista *Ciência Hoje das Crianças*.
Rudnei Rodriguez e Gabriel Maia. Campo Bonito/PR.



Ora, ora! Vamos incluir a sugestão de vocês na nossa lista de ideias para edições especiais!

ONÇAS E OUTROS BICHOS

Achei a revista 251, que fala sobre as onças, muito interessante. Quero saber mais sobre os animais, inclusive a onça que é capa dessa revista. Não sabia que ela está ameaçada de extinção. Quero fazer um pedido: “Quando crescer, vou ser... Pediatra”, que melhora a saúde das crianças. Beijjos, *CHC!*
Jhulia Carobtz Brize Sena. Osasco/SP.

Fonte: CHC 268 – Junho de 2015 – P. 28

Por que os microplásticos soltos na natureza fazem mal à saúde?



Enquanto escrevo este texto, percebo que a meu redor há uma sacola, um copo, um porta-lápis, um porta-retrato, a tela do computador, o teclado, o celular – e vou parar por aqui! –, tudo feito de plástico. Como eu disse, isso é parte do plástico que eu percebo à minha volta, porque há plástico presente em muitos outros itens, como em algumas roupas e até em produtos de higiene, sem que a gente se dê conta.

Mas o que isso tem a ver com o título deste texto? Vou chegar lá! Primeiro, preciso contar que o plástico é um material muito resistente e que leva muito tempo para se decompor na natureza. A maioria das bactérias e dos fungos, por exemplo, que se alimentam de papel, de restos de comida e até de esgoto, não se alimentam de restos de plástico. Logo, o plástico não é transformado em nutrientes para o solo, não serve de alimento para as plantas e nem aos animais. O plástico, portanto, quando não é reutilizado ou reciclado, pode permanecer no ambiente por centenas de anos. E, no ambiente, ele vai se quebrando em pedaços cada vez menores, transformando-se nos chamados microplásticos, que, de tão miúdos, a gente mal percebe.

O microplástico também pode vir em alguns produtos que usamos. Por exemplo: uniformes de futebol e outras roupas feitas do mesmo tecido têm microplástico em suas fibras, que se soltam durante a lavagem. Há microplástico, ainda, em sabonetes esfoliantes e em algumas pastas de dentes... Sabe aquelas bolinhas azuis? São elas!

Pense comigo: o microplástico que solta da roupa na lavagem, o que sai do sabonete e escorre pelo ralo, o que cuspiamos da pasta de dente e desce pelo cano da pia, todos eles passam direto pelas estações de tratamento de água das nossas cidades, indo parar nos rios e nos oceanos. E é aí que mora o problema!

Quando estão nos rios e oceanos, os microplásticos podem ser confundidos com comida por diversos animais, indo dos menores seres vivos como plâncton até as maiores baleias, prejudicando o funcionamento do organismo deles. Outros animais que se alimentam de seres marinhos, o que inclui a nós, humanos, podem se contaminar com microplásticos. O que fazer?!?

Nos dias de hoje, banir o plástico de nossas vidas é praticamente impossível. Mas podemos reduzir o consumo, pensar duas vezes se necessitamos realmente comprar algo novo, reutilizar embalagens e dar o destino adequado ao plástico (e aos demais materiais) que jogamos fora. Ah! E podemos, também, evitar os produtos que contenham microplásticos na sua fórmula. Vamos agir!

Rebeca Oliveira Castro,
Pós-graduação em Biologia Marinha,
Universidade Federal Fluminense e

Fábio Vieira de Araujo,
Faculdade de Formação de Professores,
Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

ANEXO 14 – Reportagem intitulada “E se houver falha no DNA?”



– Dinááááá!!! – gritou Rex, como se tivesse visto um fantasma.

– O que foi?! Esqueceu que estou aqui do seu lado? Quer me matar de susto? – respondeu ela.

– Diná, você conhece o Thiagorex, aquele meu primo humano que mora no interior?

– Sim, conheço. Por acaso, ele está dentro desta caixa que você tem nas mãos?

– Não, engraçadinha! O Thiagorex é diabético e aqui dentro da caixa tem insulina, umas injeções que ele precisa tomar todos os dias para controlar o açúcar no sangue dele.

– Então, envia logo essa caixa porque isso deve ser coisa séria.

– Eu ia enviar, Diná, mas aqui na caixa está escrito que a insulina é recombinante e que foi produzida com bactérias.

– Credo, Rex! O que isso significa?

– Sei lá. Mas é melhor investigarmos, você não acha?

– Concordo! Vai que essas bactérias fazem o Thiagorex ficar doente...

E lá foram os dois dinossauros correndo para pesquisar na escola.



No portão da escola, Rex e Diná encontraram com a professora de biologia e falaram juntos um monte de coisas que ela não entendeu. Mas, percebendo a ansiedade de seus alunos, a professora pediu que eles se acalmassem e explicassem o que estava acontecendo. Os dois, então, conseguiram contar a história da insulina recombinante feita com bactérias, razão de todo alvoroço.

Ela finalmente entendeu e disse que, inspirada neles, o tema da aula seria DNA.

– Hããã!!! – responderam juntos os nossos mascotes.

– Fiquem tranquilos – falou a professora –, tudo vai se encaixar como em um quebra-cabeça.

E lá foram os três caminhando para a sala de aula.



Fonte: CHC 248 - Especial DNA - Agosto de 2013 – P. 7

Ao começar a aula, a primeira coisa que a professora fez foi desenhar uma célula no quadro. Célula a turma já conhecia, mas aí veio a novidade: há 60 anos foi descoberto o formato de uma molécula que é encontrada toda enroladinha – quase sempre no núcleo – das células de todos os seres vivos: o DNA. Aí, todo mundo queria saber como era o DNA e a professora desenhou uma fita dupla meio retorcida e disse que todas as características transmitidas de pai para filho ficam armazenadas nesta fita. Estávamos achando aquela história o máximo e a professora avançou mais: falou que cada pedacinho do DNA é chamado gene e que cada gene tem uma função. Tem gene responsável por características externas, como a covinha que a Maria Eugênia, nossa amiga de classe, tem no queixo. Tem também gene que fabrica anticorpos que

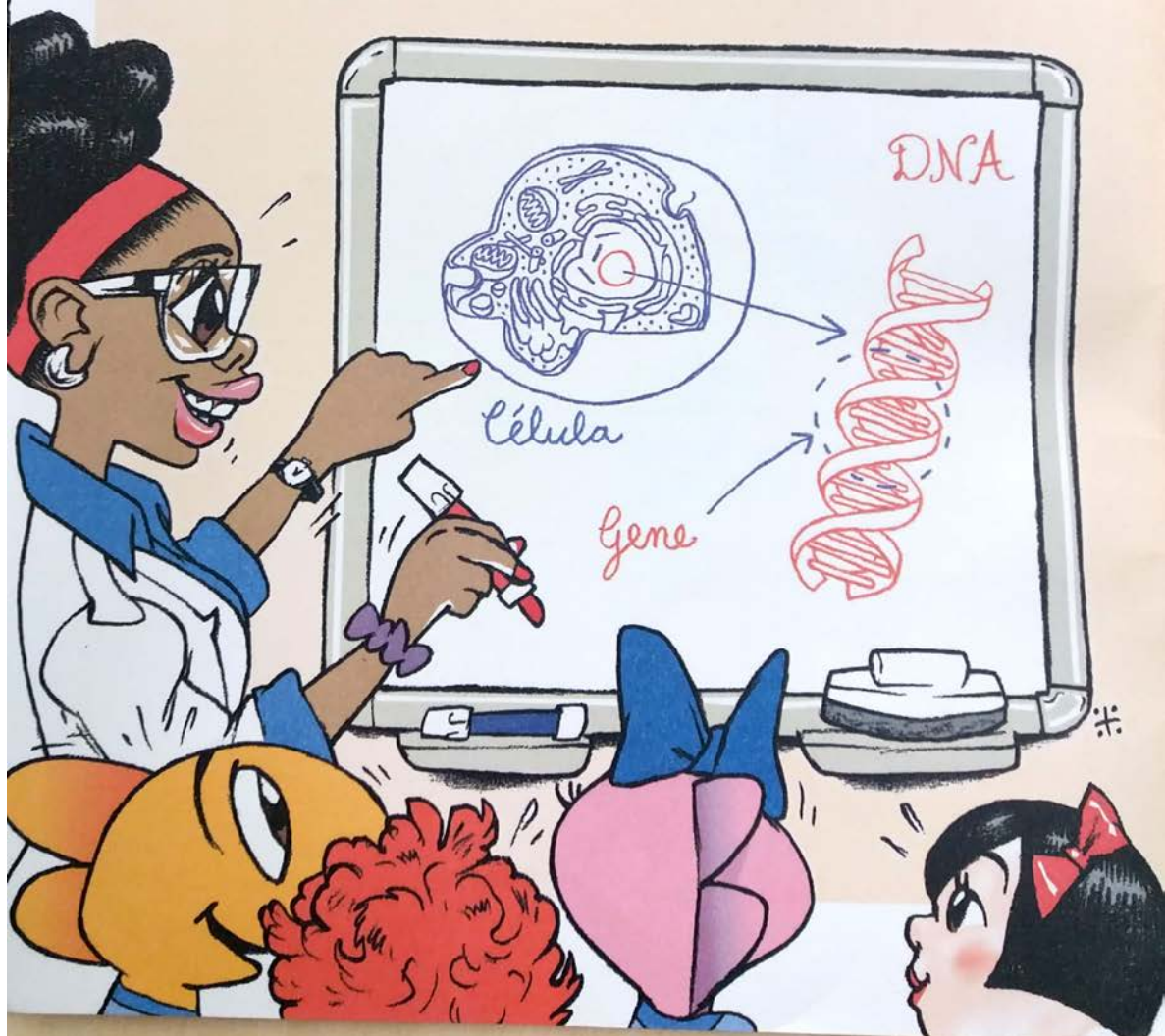
combatem microrganismos. Tem o gene da melanina, que influencia na cor da nossa pele e do nosso cabelo. Tem milhares de outros, até o da insulina, que controla os níveis de açúcar no sangue. Nesta hora, Rex e Diná se entreolharam animados porque o mistério seria desvendado, mas... Uóóóó! Tocou o sinal do recreio.



Enquanto lanchavam, Diná olhou para a salada de frutas e perguntou:

– Rex, se todos os seres vivos têm DNA, são todos mesmo, né?

– Claro, Diná. Qualquer animal, vegetal ou microrganismo tem DNA.



Fonte: CHC 248 - Especial DNA - Agosto de 2013 – P. 8



– Então, tem DNA neste morango, nesta maçã, nesta uva e neste mamão que estamos comendo?
 – Argh! – respondeu Rex. – Eu não tinha pensado nisso.
 – Ih, Rex! Deixa de besteira e come logo, porque essa salada de DNA, quer dizer, de frutas, está uma delícia. Já é hora de voltarmos para a aula.



De volta, a professora explicou que nem sempre os genes funcionam perfeitamente. Pode acontecer de eles apresentarem falhas. Quando há falha no gene da melanina, por exemplo, os seres vivos nascem sem pigmentação (que é o mesmo que cor) na pele e nos pelos (ou cabelos) – são os albinos. Finalmente, ela disse que também pode falhar o gene da insulina, como é o caso do Thiagorex.

– A insulina é produzida no pâncreas, um órgão que fica bem aqui – disse a professora, apontando para o lado esquerdo da própria barriga, logo abaixo da costela.

Aí, a Diná levantou a mão:

– Então, o pâncreas do Thiagorex não produz insulina direito e por isso ele precisa repor todo dia com as injeções?

– Isso mesmo, Diná – falou a professora. – Antigamente, os diabéticos tomavam insulina purificada de pâncreas de porcos.

– Já sei! – comemorou Rex. – Hoje não se usa mais porcos e, sim, bactérias, por isso, a caixa da insulina do meu primo tinha tudo aquilo escrito.

– Excelente dedução, Rex – parabenizou a professora. – A insulina do Thiagorex é feita pegando um pedacinho particular do DNA humano e colocando

nas bactérias. A insulina produzida é chamada recombinante porque é criada a partir da combinação do DNA humano misturado ao da bactéria.

– Finalmente, solucionado o mistério das escrituras da caixa de insulina! – disse Rex dando um pulo da cadeira. – Vou correndo enviá-la ao Thiagorex.

– Calma, Rex – falou Diná para o amigo. – A professora ainda não acabou.



A professora retomou a atenção dos alunos que estavam se divertindo com o Rex e disse que uma informação fundamental trazida pela dupla-hélice é que recortando trechos de DNA de um organismo e colando em outro, o organismo que recebe o trecho (ou gene) decodifica a informação e executa a função daquele gene. Por isso, ao receberem o gene que informa sobre a produção de insulina, as bactérias conseguem produzir esta proteína que é humana. Com essa técnica de combinação entre DNA humano e de bactéria já são fabricados diversos medicamentos e vacinas.

Sentindo que estava indo um pouco longe demais, a professora decidiu que era hora de seus alunos observarem um DNA de verdade. Disse que estavam todos convidados para assistir a um experimento na CHC Online e depois reproduzir.

Rex, Dina e todos os outros gritavam entusiasmados para colocar a mão na massa!

Você também quer fazer este experimento? Então, clica lá!

<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/voce-ja-viu-um-dna-2/>

Milton O. Moraes,
 Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz.



ANEXO 15 - Reportagem intitulada “Pães de açúcar - uma doce descoberta”

Mesmo que você nunca tenha pisado na Cidade Maravilhosa, aposto que conhece, por fotos ou vídeos, este ponto turístico. Quem nunca ouviu falar no bondinho que leva visitantes de um morro a outro, com vistas de tirar o fôlego e promessa de muitas fotos inesquecíveis? Pois saiba que, além dos turistas, os cientistas também têm muito interesse pelo Pão de Açúcar.

Para a ciência, trata-se de um afloramento rochoso, ou seja, uma formação de pedra cercada de terra por todos os lados, também conhecida como inselberg (do alemão insel = ilha e berg = montanha) ou “ilha terrestre”. Embora seu representante carioca seja o mais famoso, há vários outros espalhados pelo Brasil.

Origem

Os pães de açúcar são compostos principalmente por granito e gnaiss, dois tipos de rochas formados, respectivamente, pela solidificação do magma (camada pastosa abaixo da superfície terrestre) e pela transformação (ou metamorfose) dessas rochas. Eles surgiram há mais de 550 milhões de anos e estão presentes em todos os continentes.

No Brasil, ocorrem principalmente nas regiões Nordeste e Sudeste, especialmente em áreas de caatinga e mata atlântica. Além do Pão de Açúcar, outros exemplos famosos são a Pedra da Gávea, os morros Dois Irmãos e o Corcovado, todos no Rio de Janeiro. Há formações semelhantes também no nordeste de Minas Gerais e no norte do Espírito Santo (veja o quadro ‘Pães de açúcar do Brasil’).



As plantas que crescem sobre os pães de açúcar têm raízes especializadas para aderir à rocha.



As espécies de cactos que crescem nos pães de açúcar são resistentes às altas temperaturas das rochas.

Tem vida, sim!

Quem observa as rochas nuas dos pães de açúcar pode pensar que existe pouca vida por ali. Afinal, as ilhas terrestres apresentam altas temperaturas, fina (ou nenhuma) camada de solo e baixa retenção de água, e quem gostaria de viver num ambiente assim? Bem, basta olhar com atenção: muitas espécies estão adaptadas a esse hábitat.

Para começar, não existem rochas realmente nuas: elas estão cobertas por um manto de micro-organismos capazes de suportar temperaturas de mais de 60°C! Conhecidos como cianobactérias, esses seres formam crostas em toda a extensão da superfície rochosa e são responsáveis pela coloração acinzentada que vemos, por exemplo, no Pão de Açúcar e na Pedra da Gávea.

Pães de açúcar do Brasil

Os pães de açúcar são formações rochosas de formato arredondado e situadas em meio à uma matriz florestal. Confira, abaixo, alguns exemplos.



Os pães de açúcar do norte do Espírito Santo ficam em uma região conhecida como Pontões Capixabas.

Bromélias e cactos se destacam nos pães de açúcar que ocorrem no nordeste de Minas Gerais.

Fotos Luiza F. A. de Paula



Além das cianobactérias, várias das plantas presentes nos pães de açúcar têm como característica aderir diretamente à rocha, com a ajuda de raízes especializadas, formando grandes populações que parecem tapetes. Assim, bromélias, orquídeas e cactos recobrem encostas muito íngremes, desafiando a lei da gravidade.

Vida com pouca água

Para encarar a falta de água, as plantas têm diferentes estratégias. Algumas têm folhas

suculentas, outras, em formato de roseta, como as bromélias, conseguem acumular pequenas quantidades de água em uma espécie de "tanque". Os cactos, além de estocar água em seu interior, têm espinhos e "pelos" que evitam o contato direto com a rocha quente.

Por fim, algumas espécies de plantas são capazes de sobreviver à seca extrema. Na estação seca, elas permanecem desidratadas, como se estivessem mortas, mas, quando chegam as chuvas, retomam a sua aparência verde e saudável.

Por esse comportamento, elas são chamadas "plantas de ressurreição" e algumas podem viver mais de 500 anos!

Belezas desconhecidas

Até agora, poucos estudos se dedicaram a fazer uma listagem detalhada das espécies encontradas nos nossos pães de açúcar. Mesmo assim, os trabalhos já realizados mostram que esses locais são ricos em espécies vegetais raras e endêmicas, isto é, que existem apenas em um lugar no mundo.

Nos últimos anos, várias espécies novas para a ciência foram descobertas nessas áreas. É o caso de uma gramínea (*Axonopus graniticola*), um antúrio (*Anthurium mucuri*) e duas bromélias (*Alcantarea longibracteta* e *A. simplicisticha*) encontrados recentemente na divisa dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo. Outros exemplos são uma espécie da família das violetas (*Sinningia bragae*) e uma begônia (*Begonia ibitiocensis*), descritas para áreas menos conhecidas do norte do estado do Rio de Janeiro.

Salvem os pães de açúcar!

Por serem de difícil acesso para o ser humano, os pães de açúcar preservam quase intacta sua riqueza natural. Mas, infelizmente, vários deles já estão ameaçados pela exploração do granito, pela coleta ilegal de plantas ornamentais, pelo fogo, pelas trilhas de turismo e pela invasão de espécies exóticas (não originárias desses locais).

Para reverter esse quadro, é muito importante que essas