

**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO DE JANEIRO**

**Programa de Pós-Graduação Lato Sensu
Especialização em Ensino de Ciências com Ênfase em Biologia e
Química**
Campus Rio de Janeiro

Daiana de Oliveira Gonçalves

**ELABORAÇÃO DO JOGO “MICROAMIGOS” COMO ESTRATÉGIA
PROBLEMATIZADORA DO TEMA MICROBIOTA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL
II**

Rio de Janeiro – RJ

2016

Daiana de Oliveira Gonçalves

**ELABORAÇÃO DO JOGO “MICROAMIGOS” COMO ESTRATÉGIA
PROBLEMATIZADORA DO TEMA MICROBIOTA PARA O ENSINO
FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação *lato sensu* em Ensino de Ciências do Instituto Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências.

Orientadora: Profª Tânia Goldbach

Rio de Janeiro – RJ
2016

Ficha catalográfica elaborada por
Anderson Morais Chalaça
CRB7 5661

G633e Gonçalves, Daiana de Oliveira.
Elaboração do jogo “Microamigos” como estratégia
problematizadora do tema microbiota para o ensino fundamental II
/ Daiana de Oliveira Gonçalves. – Rio de Janeiro, 2016.
48 f. : il. ; 30 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização - Programa de
Pós-graduação Lato Sensu em Ensino de Ciências com Ênfase em
Biologia e Química) – Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Rio de Janeiro, 2016.

Orientador: Prof.^a Dr.^a Tânia Goldbach.

1. Ensino de ciências – Metodologia. 2. Microbiologia – Ensino
fundamental. 3. Microbiota. I. Goldbach, Tânia h. II. Título.

IFRJ/CMAR/CoBib

CDU 372.85:579

Daiana de Oliveira Gonçalves

**ELABORAÇÃO DE UM JOGO DIDÁTICO QUE PROBLEMATIZA O ASSUNTO DA
MICROBIOTA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação *lato sensu* em Ensino de Ciências do Instituto Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências.

Data de aprovação:

Prof^a Tânia Goldbach
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

Prof^a Cristiane Ferreira-Pereira
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

Prof^o Rodrigo da Cunha Bisaggio
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro – RJ
2016

A todos os meus alunos.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais por todo apoio e amor que sempre me deram.

Aos meus padrinhos por toda ajuda e incentivo que sempre me deram ao longo da minha vida escolar e acadêmica.

Ao meu namorado pelo seu companheirismo e compreensão.

Aos meus amigos da turma de especialização 2014 pela agradável e divertida companhia durante as aulas e saídas de campo.

Aos professores do curso pela dedicação às aulas e por compartilharem comigo seus saberes.

A minha orientadora Tânia Goldbach pela paciência, perseverança, apoio, incentivo e crédito que sempre me deu e que foram fundamentais para a conclusão deste trabalho e desta etapa da minha vida.

Em especial a minha avó Ivone (*in memoriam*) por todo seu apoio e amor, por sempre ter me incentivado a estudar e por ter sido meu exemplo de mulher e de vida.

A Deus por me conceder o dom da vida e por ter colocado todas essas pessoas no meu caminho.

O amor recíproco entre quem aprende e quem ensina é o primeiro e mais importante degrau para se chegar ao conhecimento.
(Erasmus de Roterdã)

GONÇALVES, Daiana de Oliveira. Elaboração de um jogo didático que problematiza o assunto da microbiota para o ensino fundamental. p 50. Trabalho de Conclusão de Curso. Programa de Pós Graduação lato sensu Especialização em Ensino de Ciências (Ênfase em Biologia e Química), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Campus Maracanã, Rio de Janeiro, RJ, 2016.

RESUMO

A Educação em Saúde consiste em atividades que são planejadas e organizadas, dentro do currículo escolar, que estão ligadas ao ensino aprendizagem de temas que possuem relação com a Saúde. As atividades de Educação em Saúde na escola geralmente são desenvolvidas por professores de Ciências e Biologia e são pautadas na simples transmissão de informações. Esse tipo de abordagem tem se mostrado ineficaz. Nos conteúdos de saúde presentes nos livros didáticos, a Microbiologia é um tema que instiga a maioria dos alunos, pois está relacionada com as doenças. Porém, a importância dos microrganismos que habitam nosso corpo, a microbiota, para a manutenção da saúde é pouco tratada nas aulas e nos livros de Ciências do Ensino Fundamental. Este trabalho consiste na elaboração de um material didático, para alunos do Ensino Fundamental II, que possa favorecer a compreensão contemporânea da importância da Microbiota para a saúde humana e para o entendimento de seu papel entre os seres vivos. Por se tratar de uma nova abordagem sobre os microrganismos, ainda há pouco material didático produzido na área. A opção pelo jogo se deu pela importância, já constatada, do lúdico no processo de ensino-aprendizagem. Para elaboração do jogo foi feita uma pesquisa bibliográfica acerca do tema Microbiota e sobre os tipos de jogos. O protótipo do jogo "Microamigos" foi submetido à avaliação de professores-pesquisadores especialistas para checagem e comentários sobre o conteúdo do jogo e a importância da introdução desse tema neste nível de ensino.

Palavras-chave: Educação em saúde, Microbiota, Jogos.

GONÇALVES, Daiana de Oliveira. Elaboração de um jogo didático que problematiza o assunto da microbiota para o ensino fundamental. p.50. Trabalho de Conclusão de Curso. Programa de Pós-Graduação *lato sensu* Especialização em Ensino de Ciências (Ênfase em Biologia e Química), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Campus Maracanã, Rio de Janeiro, RJ, 2016.

ABSTRACT

The Health Education consists of activities that are planned and organized within the school curriculum, which are linked to teaching and learning issues that are related to Health. Health Education activities in the school are usually developed by science teachers and Biology and are guided by the simple transmission of information. This approach has proven ineffective. In health content present in textbooks, microbiology is a subject that excites most students, it is related to the disease. However, the importance of microorganisms that inhabit our body, the microbiota, for health maintenance is little treated in class and in elementary school science books. This work is the development of teaching materials for elementary school students II, which may favor the contemporary understanding of the importance of the microbiota to human health and the understanding of its role among the living beings. Because it is a new approach to the microorganisms still just teaching materials produced in the area. The choice of the game was due importance, as evidenced, playful in the teaching-learning process. For development of the game was made a bibliographic research on the topic microbiota and on the types of games. The prototype of the game "Microamigos" was submitted to expert research professors for checking and comments on the game content and the importance of introducing this issue at this level of education.

Keywords: health education, microbiota, games.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BCN	Base Curricular Nacional
ES	Educação em Saúde
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
IFRJ	Instituto Federal do Rio de Janeiro
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MEC	Ministério da Educação e Cultura
OMS	Organização Mundial de Saúde
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UNICEF	Fundo das nações Unidas para a Infância

SUMÁRIO

<u>1.</u>	INTRODUÇÃO	1
<u>2.</u>	SAÚDE	3
<u>2.1</u>	<u>CONCEPÇÕES DE SAÚDE</u>	3
<u>2.2</u>	<u>SAÚDE NA ESCOLA</u>	4
<u>2.3</u>	<u>EDUCAÇÃO EM SAÚDE</u>	6
<u>3</u>	MICROBIOTA	8
<u>3.1</u>	<u>A MICROBIOLOGIA E OS MICROORGANISMOS</u>	8
<u>3.2</u>	<u>MICROBIOTA</u>	9
<u>3.3</u>	<u>TRANSMISSÃO DA MICROBIOTA MATERNA</u>	11
<u>3.4</u>	<u>MICROBIOTA INTESTINAL DO RECÉM-NASCIDO</u>	12
<u>3.5</u>	<u>PAPEL DA MICROBIOTA NA SAÚDE E NA PROTEÇÃO DO ORGANISMO</u>	13
<u>3.5.1</u>	<u>Nutrição e obesidade</u>	13
<u>3.5.2</u>	<u>Probióticos</u>	14
<u>4</u>	JOGOS	16

<u>4.1 JOGO COMO RECURSO PEDAGÓGICO</u>	16
<u>4.2 O JOGO E O ENSINO DE CIÊNCIAS</u>	17
<u>5</u>	<u>OBJETIVOS E PROBLEMATIZAÇÃO</u>
	18
<u>5.1 OBJETIVO GERAL</u>	18
<u>5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u>	18
<u>5.3</u>	<u>PROBLEMATIZAÇÃO</u>
	18
<u>6</u>	<u>PERCURSO METODOLÓGICO</u>
	19
<u>6.1 ELABORAÇÃO DO CONTEÚDO INFORMATIVO DO JOGO</u>	19
<u>6.2 SELEÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS ELEMENTOS DE CONTEÚDO</u>	19
<u>6.3 CONFECÇÃO DO JOGO E DAS REGRAS DE JOGABILIDADE</u>	22
<u>7</u>	<u>RESULTADOS</u>
	23
<u>CONSIDERAÇÕES FINAIS:</u>	31
<u>REFERÊNCIAS</u>	33
<u>ANEXOS</u>	36

1. INTRODUÇÃO

O tema deste trabalho de conclusão de curso (TCC) surgiu da minha experiência como professora de ciências e como profissional e estudante da área de saúde. No ensino médio estudei na Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, localizada na Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). Nesta escola concluí o curso técnico em laboratório de biodiagnóstico em saúde. Esta instituição me inspirou e incentivou a ingressar no curso de Ciências Biológicas.

Dentro do curso de Biologia sempre me interessei pelas disciplinas da área de saúde, como Microbiologia, Imunologia e Parasitologia. Como professora de ensino fundamental II (5º ao 9º ano) observei que os alunos participavam mais ativamente das aulas quando o conteúdo estudado estava relacionado à saúde. Os mesmos também possuem um grande interesse por atividades pedagógicas que envolvem os jogos didáticos.

Nos conteúdos de saúde presentes nos livros didáticos, a Microbiologia é um tema que instiga a maioria dos alunos nas minhas aulas, pois sempre estão relacionados com as doenças. Por ter esta percepção e motivada pelas novas descobertas científicas neste campo, que destacam o lado “bom” dos microrganismos, que optei por criar um jogo sobre a microbiota que busca destacar a importância da mesma para a manutenção da saúde.

Por se tratar de uma nova abordagem sobre os microrganismos, ainda há pouco material didático produzido na área. A opção pelo jogo se deu pela importância do lúdico no processo de ensino-aprendizagem, já constatada por diversos pesquisadores. Pode-se também agregar um aspecto mais amplo, no sentido da educação cidadã que nos identificamos, visto que, no mundo globalizado e capitalista em que vivemos que promove exclusão social, a marginalização de alguns povos e segmentos da sociedade, e onde impera o pragmatismo moral e o relativismo ético, cabe a nós professores resgatarmos alguns valores como o da honestidade e cooperação, que pode ser explorado com a vivência de regras e da ludicidade presente nos jogos educativos.

“[E] as atividades relacionadas ao tema [da Saúde] são presença constante na escola desde muito tempo” (Venturi e Mohr, 2013). A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1996 diz no seu segundo artigo que a educação tem como finalidade “o *pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o mundo da cidadania e sua qualificação para o mundo do trabalho*” (BRASIL, 1996, pág. 1). A preocupação com a formação para a cidadania é reforçada pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (DCNs) de 1998.

E por ser a Saúde e a Educação áreas de grande importância na formação do cidadão, que a Educação em Saúde, mais especificamente a Saúde, aparece como um tema transversal nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). O campo de estudo da Educação em Saúde não surgiu com os PCNs. A Saúde já estava presente na escola através dos Programas de Saúde e a área já contava com pesquisadores como Hortênsia Hurlia de Hollanda. Esta foi pioneira neste campo promovendo uma nova abordagem da área na década de 50.

Segundo Virgínia Schall, outra importante pesquisadora da área, Hortênsia “abriu espaço para a participação da comunidade, num enfoque ambientalista e integrador, avançado e pioneiro em seu tempo, e, até hoje, por poucos alcançado” (SCHALL, 1999, p.149). Essa nova abordagem da Educação em Saúde trabalha com o enfoque da promoção da saúde contrapondo-se ao enfoque higienista que era praticado pelos programas de saúde.

Embora a Saúde seja uma temática muito presente no cotidiano dos alunos, o conceito de saúde assumiu diversas definições ao longo dos anos. A definição mais difundida hoje é a da Organização Mundial de Saúde (OMS), segundo a qual a saúde é “*o estado de completo bem estar físico, mental e social e não apenas ausência de enfermidade*”. Esse conceito representou um avanço no entendimento do tema, pois a saúde não seria mais sinônimo de ausência de doença. Porém o mesmo possui algumas limitações, que foram criticadas por especialistas da área e que serão apresentadas brevemente neste trabalho.

O conceito de Saúde também é objeto de estudo da Educação em Saúde. Sua concepção, assim como os conteúdos ligados a ela vem sendo pesquisados nos livros didáticos de Ciências e Biologia por autores como Adriana Mohr, Tiago Venturi entre outros. De acordo com Mohr (1995) o estudo se justifica dada a atual importância do livro didático como recurso pedagógico nas escolas brasileiras e dados os custos envolvidos na sua compra e distribuição às escolas.

Diante da importância de se trabalhar o tema Saúde e assuntos correlatos, dada a sua menção nos documentos e diretrizes da educação, este trabalho objetiva a construção de um jogo de cartas com a temática da microbiota para alunos do Ensino Fundamental II.

2. SAÚDE

2.1 CONCEPÇÕES DE SAÚDE

“O conceito de saúde sofreu modificações ao longo do tempo. Cada sociedade tem um discurso sobre saúde/ doença e sobre o corpo, que, usualmente, se relaciona com a sua visão de mundo e a realidade social” (FREITAS; MARTINS, 2008, p.223). Em algumas culturas o binômio saúde/ doença está relacionado com uma concepção mágico- religiosa, como na cultura indígena, onde o xamã através de rituais expulsa os maus espíritos causadores de doenças. “Para os antigos hebreus, a doença não era necessariamente devida à ação de demônios, ou de maus espíritos, mas representava de qualquer modo, um sinal da cólera divina, diante dos pecados humanos” (SCLIAR, 2007, p.30). Segundo Scliar (2007), para Hipócrates o estado de saúde dependia do equilíbrio dos quatro elementos ou humores: bile amarela, bile negra, sangue e fleuma. Consequentemente, a doença para ele seria o desequilíbrio desses elementos no corpo.

“Os valores, recursos e estilos de vida que contextualizam e compõem a situação de saúde das pessoas e grupos em diferentes épocas e formações sociais se expressam por meio de seus recursos para a valorização da vida, de seus sistemas de cura, assim como das políticas públicas que revelam as prioridades estabelecidas” (BRASIL, 1997 p. 249).

Em 1948 a Organização Mundial de Saúde (OMS) lançou um conceito de saúde que diz que: “Saúde é o estado de completo bem estar físico, mental e social e não apenas ausência de enfermidade”. Segundo Scliar (2007) esse conceito implicava no reconhecimento do direito à saúde e na obrigação do Estado na promoção e proteção da saúde. “Esta nova definição pode ser considerada um avanço na medida em que incorpora os aspectos mental e social como importantes para o indivíduo” (FREITAS; MARTINS, 2008, p.223).

Porém, de acordo com Scliar (2007), o conceito de saúde proposto pela OMS foi criticado por alguns pesquisadores e cientistas da área, em função de apresentar a saúde de uma forma idealizada e subjetiva, visto que, dificilmente as pessoas, em todos os momentos das suas vidas, estarão em “estado de completo bem estar físico, mental e social”. Além do mais, o estado de bem estar varia de uma pessoa para outra. Para uma pessoa, o estar em completo bem estar social, por exemplo, é estar com a família; para outra, é ter poder aquisitivo para disfrutar de uma vida de luxo.

Foi somente em 1978, a partir de uma conferência realizada pela OMS e pela UNICEF, que surgiu um novo conceito de Saúde. Nele foram considerados os aspectos políticos, sociais, econômicos, ambientais e culturais em que vive o indivíduo. Essas dimensões são consideradas como condicionantes da saúde.

O condicionante biológico está relacionado com o corpo, à fisiologia humana. O psicossocial abrange fatores relacionados à mente e ao corpo como a raiva, o estresse e a depressão. O socioeconômico está ligado à forma como as pessoas vivem (habitação, alimentação, lazer). O cultural abrange o estilo de vida, religião e hábitos das pessoas. O ambiental diz respeito ao tipo de ambiente onde as pessoas estão inseridas, está relacionado ao saneamento básico e hábitos de higiene.

De acordo com Delizoicov (1995, p.53,) *apud* Freitas e Martins (2008) a determinação social da saúde/doença aparece como um novo conceito, sendo o processo saúde/doença determinado pelo modo como o homem se apropria da natureza em um determinado momento, apropriação que acontece por meio do processo de trabalho baseado em determinado desenvolvimento das forças produtivas e relações sociais de produção.

Sendo assim, a concepção unicausal de saúde como sendo a ausência de doença deu lugar para a multicausal, que engloba os variados determinantes de saúde. Sendo a saúde um conceito polissêmico, não há um consenso em relação a sua definição e nem uma definição única.

2.2 SAÚDE NA ESCOLA

A Saúde está presente no currículo escolar desde 1971, com os chamados Programas de Saúde. Porém, as ações de saúde dentro da escola são práticas bem mais antigas do que sua inclusão no currículo.

A primeira porta de entrada no universo escolar se deu através de medidas higienistas. Fato este que ocorreu após 1910 e o objetivo era “promover e vigiar o saneamento do ambiente escolar e a saúde das crianças, criando condições necessárias para a aprendizagem” (COLLARES; MOYSÉS, 1985, p.13, *apud* MONTEIRO; BIZZO, 2015). É importante ressaltar que neste período doenças como a malária, doença de Chagas e ancilostomíase assolavam a população brasileira.

De acordo com Monteiro e Bizzo (2015), a segunda via de entrada se deu pela incorporação dos assuntos relacionados à saúde no currículo escolar. Essa introdução do tema saúde no currículo escolar se deu através da promulgação da Lei de Diretrizes e

Bases da Educação (LDB) de 1971. Por essa lei o tema deveria ser desenvolvido nas escolas através dos programas de saúde. Esses programas tinham uma abordagem mais higienista, um enfoque individual e objetivava o desenvolvimento de hábitos e atitudes saudáveis. Portanto, o indivíduo era o principal responsável pela sua saúde. Os outros condicionantes da saúde (cultural, psicossocial, ambiental...) eram desconsiderados.

Com a promulgação de uma nova LDB em 1996, são estabelecidas as Diretrizes Curriculares para o Ensino Fundamental. Neste documento a saúde é tratada como um componente da Base Comum Nacional (BCN). E sendo o BCN a parte do currículo que aponta os temas que deverão ser desenvolvidos por todas as escolas do país, a temática da saúde passou a ser vista como um conteúdo a ser trabalhado no ambiente escolar. Sobre isso Monteiro e Bizzo (2015) relatam que:

“No bojo das ações decorrentes da promulgação da LDB de 1996, são publicados em 1997 pelo MEC os PCN, que, mesmo não tendo caráter obrigatório e, em muitos casos, sofrendo severas críticas quanto aos seus conteúdos e perspectivas de ensino – entre essas as realizadas por Mohr (2002) relativas ao tema da saúde –, passaram a exercer importante influência nos currículos escolares e nos materiais de apoio ao trabalho docente, influência que pode ser vista até os dias de hoje como, por exemplo, nos critérios de escolha e adoção de livros didáticos por parte dos professores” (LIMA; SILVA, 2010; *apud* MONTEIRO; BIZZO, 2015, p. 417-418).

“Por meio dos PCN, podemos ver que a saúde se apresenta de forma explícita em dois volumes” (Marinho e Silva, 2013). Primeiramente ele emerge no PCN de Ciências Naturais (BRASIL, 1997b), em um bloco temático intitulado de ser humano e saúde e, no outro, integra o tema transversal saúde (BRASIL, 1997c). E por ser um tema transversal deve ser trabalhado por todas as disciplinas curriculares da educação básica, e não só pelas áreas de Biologia e Ciências.

A despeito dos livros didáticos, Mohr (1995) realizou uma análise de três coleções mais distribuídas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) no estado do Rio de Janeiro em 1991, dos livros de 1ª a 4ª séries (atual 2º e 5º anos) do ensino fundamental. Os conteúdos analisados tinham relação com os Programas de Saúde. Nesta pesquisa a autora objetivou analisar como a saúde é apresentada nessas coleções.

Como conclusão deste trabalho Mohr constatou que os livros “*apresentam os Programas de Saúde baseados fundamentalmente em regras de higiene (corporal, mental, alimentar e social) e de prevenção a algumas verminoses, doenças contagiosas e acidentes*”. A pesquisadora verificou também que o conteúdo é desenvolvido de forma incompleta, faltando conceitos e com informações incorretas.

2.3 EDUCAÇÃO EM SAÚDE

“A educação em saúde se tornou obrigatória nas escolas brasileiras de 1º e 2º graus pelo artigo 7 da lei 5.692/71, com o objetivo de estimular conhecimento e a prática da saúde básica e higiene” (MOHR; SCHALL, 1992, p. 200). Segundo Schall (1999) o desenvolvimento desta área no país se deve às epidemias infecto-parasitárias da época. Formalmente, estabelece-se como área específica na segunda década deste século (século XX), nos Estados Unidos, durante uma conferência internacional sobre a infância. “No Brasil, instituiu-se no âmbito da saúde pública, orientando novas práticas, e só mais tarde constituiu-se em área de estudo e pesquisa” (SCHALL; STRUCHINER, 1999, p.1).

“A Educação em Saúde (ES) origina-se do encontro de duas grandes áreas de conhecimento e práticas, a educação e a saúde, que, via de regra, apresentam objetivos, conteúdos e metodologias distintas e próprias a cada uma delas” (Venturi e Mhor, 2013). Esta expressão, assim como a definição de saúde, possui diversos conceitos.

Por ter a ES um caráter multifacetado, Marinho e Silva (2013) realizaram um trabalho no qual um dos objetivos era diferenciar o termo educação em saúde, de outros termos como saúde escolar, saúde do escolar, ensino de saúde, educação para a saúde e promoção da saúde. Analisando alguns autores como Conceição (1994), Cardoso de Melo (1981), Mohr (2002), Fonseca (1994), Schall e Strunchir (1999) entre outros, Marinho e Silva (2013) obtiveram algumas conclusões acerca desses termos. Para eles os termos saúde do escolar e saúde escolar, assim como suas práticas, objetivam a medicalização e a assistência médica e odontológica dos escolares.

O ensino de saúde pressupõe o ensino de conteúdos curriculares, mais precisamente conceitos e definições, pelo professor dentro da sala de aula. A educação para a saúde, que alguns autores como Conceição (1994) têm como sinônimo de ensino de saúde, tem como objetivo a transmissão de conhecimentos e o desenvolvimento de hábitos e práticas para a manutenção e conservação da saúde. Esses dois termos, ensino de saúde e educação para a saúde, possuem um forte caráter comportamentalista que está ligado a uma visão de saúde reducionista, e não possuem caráter pedagógico. Os objetivos do ensino de saúde e da educação para a saúde destoam dos objetivos da educação em saúde.

O conceito de educação em saúde que os autores possuem como referência e que também será referência para este trabalho, foi elaborado por Mhor (2002) na qual concebe a “educação em saúde como consistindo nas atividades que compõem o currículo escolar, que apresentam uma intenção de caráter pedagógico, a qual contenha relação como o

ensino e

aprendizagem de assuntos ou temas correlatos com a saúde”. “A autora enfatiza o caráter pedagógico, pelo fato de caracterizar a educação em saúde as atividades que sejam planejadas e organizadas com a finalidade de se ensinar algo a alguém” (MARINHO; SILVA, 2013, p.23). A mudança de comportamento não é o objetivo da educação em saúde, e esta pode ser desenvolvida em espaços não formais. Essas duas características as diferenciam dos termos ensino de saúde e educação para saúde.

Venturi e Mohr (2013) analisaram a Educação em Saúde nos PCNs e constataram que neste documento a ES possui os mesmos preceitos dos programas de saúde, que é a educação sanitária. Esta possui como objetivos a mudança de atitude e hábitos. Ao examinarem outros trechos deste documento, também identificaram algumas contradições. E partindo da definição de saúde que adotam no trabalho, que é a de Mohr (2002), já citada aqui, constataram que “o documento se contradiz e não consegue diferenciar o trabalho de ES em uma perspectiva pedagógica e aquele desenvolvido pelas campanhas emergenciais de saúde pública nas quais a meta principal é diminuir taxas de morbimortalidade” (VENTURI; MOHR, 2013, p. 4-5). Este último possui práticas muito reducionistas.

Portanto, a educação em saúde proposta por Mohr, por Schall, por Hortênsia Hurpia de Hollanda (na década de 50) e que é referenciada neste trabalho, para a construção de um jogo didático sobre Microbiota, é uma educação em saúde ampliada. Sobre isso Schall e Strunchiner (1999) relatam que:

“Uma educação em saúde ampliada inclui políticas públicas, ambientes apropriados e reorientação dos serviços de saúde para além dos tratamentos clínicos e curativos, assim como propostas pedagógicas libertadoras, comprometidas com o desenvolvimento da solidariedade e da cidadania, orientando-se para ações cuja essência está na melhoria da qualidade de vida e na promoção do homem”. (SCHALL; STRUNCHINER, 1999)

3 MICROBIOTA

Esta parte do presente Trabalho de Conclusão de Curso visa registrar aspectos entendidos como aprofundamento das bases conceituais em microbiologia, trabalhadas de forma simplificada no Jogo que será explicado nos Resultados como produto da pesquisa.

3.1 A MICROBIOLOGIA E OS MICROORGANISMOS

Os microrganismos (micróbios) são seres muito pequenos, que não podem ser visualizados sem o auxílio de um microscópio. São representados por algas, fungos, protozoários, vírus e bactérias.

Antes da descoberta desses seres minúsculos, os seres vivos eram divididos somente em dois reinos, Animal e Vegetal. Após a descoberta daqueles, criou-se em 1866 um terceiro reino para abrigá-los, chamado de Protista. Com o avanço nos estudos sobre a célula e a descoberta de que existiam dois tipos de células, procarióticas e eucarióticas, em 1969 o biólogo americano Robert Harding Whittaker propôs uma classificação dos organismos em cinco reinos: Reino Animalia (todos os animais); Plantae (todos os vegetais); Fungi (todos os fungos); Protista (microalgas e protozoários) e Monera (bactérias e algas azul-verdes).

Atualmente os seres vivos são divididos em: “supra-reino Archaeobacteria (incluindo bactérias metanogênicas, bactérias termófilas, bactérias acidófilas e bactérias halófilas); supra-reino Eubacteria (incluindo as demais bactérias e as cianobactérias) e supra-reino Eucarioto (incluindo plantas, animais, fungos, protozoários e algas)” (TRABULSI; ALTERTHUM, 2004, p.3).

Independente da classificação em questão, a Microbiologia é um campo das ciências biológicas que estuda os microrganismos e suas relações com o ambiente. Foi durante o século XIX que a microbiologia fundamentou-se como ciência e se desenvolveu a luz dos descobrimentos de cientistas como Louis Pasteur e Robert Koch. Estes acreditavam que as doenças poderiam ser causadas por microrganismos.

Os microrganismos, por sua vez, podem ser encontrados em diversos ambientes do planeta como no solo, na água, em vulcões e nos desertos. Também habitam o interior e o exterior do corpo humano. “Em relação aos humanos, os microrganismos são bem conhecidos por causarem doenças, mas também desenvolveram, durante milênios, o poder de trazer benefícios para a humanidade” (BINNS, 2013, p.2).

Eles são utilizados na indústria para a produção de alimentos como pães e queijos; para a produção de bebidas (vinhos e cerveja); na produção de produtos químicos (butanol e ácido cítrico) e na indústria farmacêutica na produção de medicamentos e no tratamento de doenças. Também são utilizados para reduzir ou remover a poluição ambiental. Por estes motivos o estudo desses seres e de suas potencialidades é fundamental.

3.2 MICROBIOTA

“Foi depois dos descobrimentos de Pasteur, a meados do século XIX, quando se começou a atribuir às doenças e as pestes a microrganismos, começando a vê-los como inimigos mortais; desde então os declaramos guerra” (MÖNCKEBERG; CORSINI, 2011, p.477, tradução nossa). Porém no nosso corpo e no dos outros animais vivem inúmeros microrganismos. “Essa comunidade amigável de minúsculos seres vem sendo chamada de microbiota (ou ainda flora, microflora e microbioma, entre outros nomes)” (Antunes, 2014, p.26). No caso dos humanos de microbiota humana e a dos animais de microbiota animal.

“Nas últimas décadas, o estudo de microrganismos que hospedamos cresceu vertiginosamente, dando origem a um novo campo da microbiologia” (Antunes, 2014, p. 26). Isso se deve a importância desses microrganismos para a manutenção da saúde. “A diversidade de microrganismos dentro de um dado habitat corporal pode ser definida como o número e a abundância de distribuição de diferentes tipos de organismo” (Hunttenthower et al, 2012, p.207, tradução nossa).

Segundo Ribeiro e “colaboradores” (2014) existem aproximadamente 100 trilhões de microrganismos que vivem no interior e exterior do nosso corpo e, o microbioma humano varia muito nas mais diversas regiões do nosso corpo, dependendo de condições como umidade, pH, temperatura e nutrientes disponíveis. “Muitas áreas estéreis e grandemente povoadas são encontradas no organismo, assim como, áreas que são pouco povoadas ou que abrigam uma microbiota temporária” (SOUZA; SCARCELLI, 2000, p.275-276).

As figuras 1 e 2 que se seguem, retiradas do site do *American Museum of Natural History* (<http://www.amnh.org/explore/science-topics/health-and-our-microbiome/meet-your-microbiome>) retrata de forma didática esta proporção entre células bacteriana e também entre genes bacterianos, quando comparada com as células e genes próprios do organismo humano.



Fig 1 - ... An estimated 30 trillion cells in your body—less than a third—are human. The other 70-90% are bacterial and fungal.

...Estima-se que 30 trilhões de células no seu corpo - menos de um terço- são humanas. As outras 70-90% são bacteriana e fúngicas.

by Gaby D'Allesandro / © AMNH

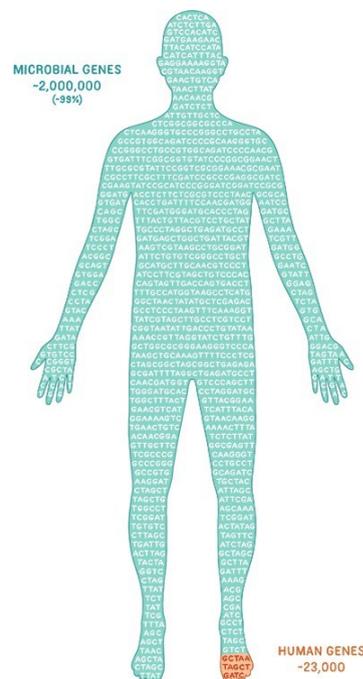


Fig 2 - ... Ninety-nine percent of the unique genes in your body are bacterial. Only about one percent is human.

... Noventa e nove por cento dos genes em seu corpo são bacterianos. Apenas cerca de um por cento é humano.

by Gaby D'Allesandro / © AMNH

Retirado de <http://www.amnh.org/explore/science-topics/health-and-our-microbiome/meet-your-microbiome>

A microbiota ou microbioma humana pode ser classificado em dois grupos: microbiota residente (também chamada de indígena, autóctone ou normal) e a microbiota transitória (também chamada de transitória, transiente ou alóctone). A microbiota residente é composta por microrganismos que colonizam uma dada área do corpo do hospedeiro e convivem com este de forma harmônica em condições normais. A microbiota transitória é composta de microrganismos que são encontrados nas áreas internas ou externas do corpo, mas que não as colonizam, permanecem nelas por um curto período de tempo.

A microbiota residente humana está presente na pele, trato respiratório, trato digestório, cavidade oral e trato urogenital. A microbiota transitória ocupa habitats temporários. “Estes habitats temporários incluem laringe, traqueia, brônquios, sinus nasais,

esôfago, estômago, porção superior do intestino delgado, do trato urinário superior (incluindo a uretra posterior) e as áreas distais correspondentes aos órgãos genitais masculinos e femininos” (SOUZA; SCARCELLI, 2000, p.276). Segundo Antunes (2014) a maior parte da colonização acontece no trato gastrointestinal. E é essa microbiota, a intestinal, que tem chamado atenção dos microbiologistas.

Segundo Mönckeberg e Corsini (2011) a comunidade bacteriana que coloniza nosso organismo, principalmente as que residem no intestino, é o que denominamos de “microbioma humano”, e é esta comunidade bacteriana que junto com o nosso organismo forma um verdadeiro “super organismo”, visto que, este microbioma fornece 10 vezes mais células que as que constituem o organismo do hospedeiro, ocupando um volume que chega a pesar entre 1 a 1,5 quilogramas.

“Os mecanismos envolvidos na proteção gerada pela microbiota ainda são em grande parte desconhecidos” (ANTUNES, 2014, p.28). Porém, sabe-se hoje, que a microbiota realiza diversas funções importantes para a manutenção da integridade do hospedeiro. Grande parte dessas descobertas deve-se ao Projeto Microbioma Humano, que teve seu início em 2008. Esse projeto foi criado com o objetivo de gerar recursos que permitiriam a compreensão e a caracterização do microbioma humano e analisar seu papel na saúde e doenças humanas. Este projeto caracterizou as comunidades microbianas da pele, da cavidade oral, das fossas nasais, do trato gastrointestinal e do trato urogenital.

Sabe-se hoje que a microbiota atua em uma gama imensa de frentes, tal como barreira contra a colonização de patógenos; produzem substâncias que serão utilizados pelos hospedeiros como vitaminas; participam da modulação do sistema imune; degradam produtos tóxicos; afeta o modo como o organismo extrai energia dos alimentos; entre outros. Por isso seu estudo e a divulgação dos resultados desses estudos para a comunidade, principalmente a comunidade escolar, é importante.

3.3 TRANSMISSÃO DA MICROBIOTA MATERNA

Funkhouser e Bordenstein (2013) dizem que a microbiota de um indivíduo muda ao longo do seu desenvolvimento, principalmente durante o primeiro ano de vida. Por muito tempo, prevaleceu no meio científico o paradigma de que o feto crescia em um ambiente estéril. De acordo com Gilbert (2014) e Funkhouser e Bordenstein (2013), sabe-se atualmente que os bebês incorporam um microbioma inicial antes do nascimento.

Anteriormente, acreditava-se que a placenta constituía uma barreira contra a “invasão” de microrganismos e que os bebês só seriam colonizados, principalmente por bactérias, após o nascimento. Porém, segundo Funkhouser e Bordenstein (2013) evidências sugerem que há uma transmissão de microrganismos da mãe para o feto antes do nascimento. A transmissão microbiana materna já era conhecida em invertebrados como as esponjas e moluscos e com a descoberta da transmissão da microbiota materna em humanos, Funkhouser e Bordenstein (2013) sustentam que o fenômeno da transmissão microbiana materna é universal no reino animal.

De acordo com Gilbert (2014) e Funkhouser e Bordenstein (2014) estudos comprovaram a existência de bactérias no sangue do cordão umbilical, no fluido amniótico e nas membranas fetais de bebês saudáveis, ou seja, que não possuíam nenhuma indicação de infecção. Portanto, de acordo com os autores citados, este fato comprova que a colonização microbiana do feto ocorre antes da bolsa estourar e antes do parto. Os mecanismos pelos quais ocorre essa colonização ainda não são totalmente esclarecidos, mas estudos sugerem que os primeiros colonizadores do feto são as bactérias provenientes da cavidade oral da mãe.

3.4 MICROBIOTA INTESTINAL DO RECÉM-NASCIDO

“Uma vez que o âmnio é rompido, o feto é exposto a uma grande variedade de microrganismos, principalmente do intestino e do canal vaginal” (GILBERT, 2014, p.3). O tipo de nascimento, parto normal ou cesariana, determina quais bactérias irão colonizar esse novo indivíduo. Estudos indicam que bebês que nascem através do parto normal adquirem microrganismos comuns da vagina e do intestino da mãe e são essas comunidades bacterianas que irão colonizar inicialmente o trato digestório desta criança. Enquanto que os nascidos de cesariana são expostos aos microrganismos da pele da mãe e do ambiente hospitalar.

Os microrganismos passados para o recém-nascido através do parto normal parecem ter um papel muito importante no desenvolvimento dessa criança. Funkhouser e Bordenstein (2013) citam em seu trabalho que o parto através de cesariana traz consequências em longo prazo para as crianças, especialmente em relação às doenças do sistema imune. Infantes nascidos de cesariana são mais propensos a desenvolver rinite alérgica, asma, doença celíaca, diabetes tipo I e doença inflamatória intestinal, por exemplo.

Morais e Jacob (2006) relatam que o intestino do feto é estéril e que além do tipo do parto, o tipo de alimentação, aleitamento natural ou artificial, é muito importante na definição

da microbiota intestinal do lactente. Segundo Funkhouser e Bordenstein (2013) a amamentação proporciona uma segunda via de transmissão microbiana materna. Segundo Morais e Jacob (2006), o aleitamento natural proporciona microbiota intestinal constituída predominantemente (>90%) por *Bifidobacterium* e *Lactobacillus* e nos lactentes que recebem aleitamento artificial, essas bactérias correspondem a 40 a 60% da microbiota onde se encontram também bactérias dos gêneros do *Clostridium*, *Staphylococcus* e *Bacterioides*. Segundo Binns (2013) os micro-organismos considerados benéficos geralmente fermentam carboidratos, não produzem toxinas e podem proporcionar uma série de potenciais benefícios para o hospedeiro, como a interação com o sistema imunológico e a inibição competitiva de patógenos e esses micro-organismos incluem os gêneros *Bifidobacterium*, *Eubacterium* e *Lactobacillus*.

Gilbert (2014) relata que as bifidobactérias estão presentes no trato intestinal da mãe e conferem diversos benefícios ao neonato, pois previnem ativamente a colonização do intestino por bactérias patogênicas; ajudam a induzir o sistema imune; fornecem vitaminas essenciais ao infante. “Outro achado interessante em crianças amamentadas ao seio materno é uma menor frequência de amostras de *E. coli* portadoras do antígeno K1, que costumam causar bacteremia e meningite no recém-nascido” (TRABULSI; ALTERTHUM, 2004, p.104). Portanto, de acordo com Morais e Jacob (2006), uma vez instalada, por volta dos 18 aos 24 meses, a microbiota do indivíduo tende a ser estável durante toda a vida e facultativas. Considera-se saudável a microbiota intestinal onde exista grande participação das *Bifidobacterium* e *Lactobacillus*.

3.5 PAPEL DA MICROBIOTA NA SAÚDE E NA PROTEÇÃO DO ORGANISMO

3.5.1 Nutrição e obesidade

Quando a microbiota adulta se estabelece, mais ou menos aos 2-3 anos de idade, ela é relativamente estável em um mesmo indivíduo, mas ainda pode ser influenciada pela dieta, doenças, uso de medicamentos (principalmente antibióticos) e envelhecimento (Binns, 2013). Estudos realizados em animais de laboratório têm revelado o papel da microbiota na nutrição.

Segundo Mönckberg e Corsini (2011) estudos recentes sugerem que as bactérias que residem no trato gastrointestinal afetam a extração de nutrientes e com isso regulam o balanço energético. Um dos mecanismos utilizados para isso é a disponibilização de açúcares simples para as nossas células através da degradação de açúcares mais complexos. A degradação de carboidratos complexos não é realizada pelo homem. Outros

mecanismos utilizados pela microbiota intestinal para regular o balanço energético é a produção de vitaminas (ex: vitamina K); “transformação do colesterol em coprostenol que é excretado pelas fezes” (TRABULSI; ALTERTHUM, 2004, p.105), diminuindo assim os níveis de colesterol no sangue e “a regulação de enzimas humanas que degradam moléculas de alimento” (ANTUNES, 2014, p. 29) entre outros.

De acordo com Subramanian e colaboradores (2015) o alimento é um fator importante que molda a proporção de representação de microrganismos presentes na microbiota intestinal. Estudos realizados pelo grupo de pesquisa Joeffreg Gordon (St Louis, Missouri, USA), inicialmente e, posteriormente por outros pesquisadores, revelaram que: a microbiota de um indivíduo obeso é diferente da microbiota de um magro; os obesos possuem uma maior quantidade de bactérias Firmicutes e menor de Bacteroidetes, em relação a indivíduos normais. “Em outras pesquisas realizadas neste campo, observou-se que camundongos obesos que foram submetidos a dietas, mudavam a sua comunidade bacteriana para versão mais magra” (ANTUNES, 2014, p.29). Subramanian e colaboradores (2015) também revela em seu artigo o resultado de estudos na área de microbiota e desnutrição infantil. Esses estudos revelaram que a microbiota de crianças saudáveis alimentadas exclusivamente com leite materno é dominada por bactérias do gênero *Bifidobacterium* e que a colonização destes microrganismos durante a amamentação confere uma série de benefícios ao bebê como a melhora das respostas a vacinas e reforçam a barreira intestinal.

3.5.2 Probióticos

“A palavra “probiótico” (origem: do latim pro (“a favor”) e do grego bios (“vida”)) foi usada pela primeira vez em 1954 para descrever substâncias necessárias para uma vida saudável” (BINNS, 2013, p.12). Atualmente a definição de probiótico mais aceita é a proposta pela FAO/OMS (FAO/OMS, 2011 apud BINNS, 2013): “microrganismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde do hospedeiro”. Alguns dos principais critérios para a utilização de um microrganismo como probiótico é que ele tem que ter origem humana, não ser patogênico e ter a capacidade de persistir ao trato gastrointestinal.

As bactérias que colonizam o corpo humano, principalmente as do trato gastrointestinal, exercem funções muito importantes para a manutenção da saúde. Uma alteração na microbiota intestinal pode vir a causar um processo patológico. Tomemos como exemplo o uso inadequado de antimicrobianos. “Os antimicrobianos são substâncias

naturais (antibióticos) ou sintéticas (quimioterápicos) que agem sobre microrganismos inibindo o seu crescimento ou causando a sua destruição” (MOTA et al, 2010, p.164).

A microbiota residente dificulta a instalação e a multiplicação de patógenos em seus nichos. Se essa microbiota desaparece, esses microrganismos patogênicos podem vir a causar uma doença. O uso indiscriminado de antimicrobiano pode selecionar e permitir o aumento em populações de microrganismos residentes, tornando-os patogênicos. Por isso, processos ou substâncias que restaurem a microbiota intestinal, como os probióticos, se tornaram um campo de estudo fascinante e promissor.

Morais e Jacob (2006) dizem que os gêneros bacterianos *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus* e *Bacillus* são os principais organismos microbianos considerados como probióticos. Segundo Vandeplass e colaboradores (2015), os probióticos são utilizados para melhorar diversas doenças em diferentes áreas do corpo apesar de o trato gastrointestinal ser o alvo mais importante para a maioria dos usos de probióticos.

“Os microrganismos probióticos alteram favoravelmente a microbiota intestinal, inibem o crescimento de bactérias patogênicas, promovem digestão adequada, estimulam a função imunológica local e aumentam a resistência à infecção” (MORAIS; JACOB, 2006, p.192), entre outras aplicações inerentes a saúde humana. “Os organismos probióticos são usados em uma variedade de alimentos, principalmente na categoria de laticínios, mas também em suplementos nutricionais, em forma de cápsulas ou comprimidos” (BINNS, 2013, p.14).

Portanto, segundo Vandeplass e colaboradores (2014) os produtos probióticos são utilizados em diversos campos da saúde, seja para tratar, curar ou amenizar uma patologia ou distúrbio, além de ser empregado também em indivíduos saudáveis, neste caso o seu efeito objetiva a prevenção. Tem como objetivos eliminar a causa ou amenizar sintomas relacionados a doenças ou alterações metabólicas. Segundo os mesmos autores os probióticos podem visar várias partes do corpo além do trato gastrointestinal, como a boca, o trato respiratório, trato urinário e pele. “No que diz respeito a aplicações na pele, os probióticos podem ser administrados por via oral para induzir uma resposta imune que tenham efeitos sistêmicos, por exemplo, controle de inflamações na pele” (Hacini-Rachinel *apud* Vandeplass *et al.* 2014).

4 JOGOS

4.1 JOGO COMO RECURSO PEDAGÓGICO

“Muitos teóricos têm enfatizado a importância do brincar sob vários pontos de vista” (BONTEMPO, 1999, p.61), incluindo a importância do jogo como recurso pedagógico. Essa visão positiva do brincar foi aceita, por alguns autores, ao longo do tempo. Isso ocorreu paralelamente à mudança do olhar sobre a criança que até o século XVII era vista como um mini adulto. Segundo Schall:

“Na família colonial, a criança era ignorada ou subestimada, privada do tipo de afeição que, modernamente, é reconhecida como indispensável a seu desenvolvimento físico e emocional; era submetida à autoridade paterna que monopolizava toda a família; era submetida por vezes a castigos físicos brutais como espancamentos, palmatórias, cipós, varas de marmelo, os quais confirmavam a prepotência paterna e só restava a obediência para escapar da punição” (SCHALL, 2005).

Não obstante, essa forma de “organização” familiar era reproduzida nas escolas e na sala de aula da época.

Segundo Lima (2008), na Idade Média, Ariès (1981) aponta duas visões em relação ao jogo: uma condenava o jogo, considerando-o como atividade criminosa, como a prostituição; e a outra concebia o jogo como atividade de valor cultural, pois promovia uma interação social, sem distinção de classe ou idade. Kishimoto diz que:

“Foi a partir do Renascimento que se começou a ver a brincadeira como uma conduta livre que favorece o desenvolvimento da inteligência e facilita o estudo e que ao atender as necessidades infantis, o jogo infantil torna-se uma forma adequada para aprendizagem dos conteúdos escolares, assim para se contrapor aos processos verbalistas de ensino, à palmatória vigente, o pedagogo deveria dar forma lúdica aos conteúdos” (KISHIMOTO, 1994).

“Brincando, a criança se inicia na representação de papéis do mundo adulto que irá desempenhar mais tarde, desenvolve capacidades físicas, verbais e intelectuais” (BONTEMPO, 1999, p.61), a concentração, a imaginação, a memória. E o desenvolvimento dessas capacidades é de fundamental importância para uma aprendizagem significativa. “Portanto, jogos bem elaborados e explorados podem ser vistos como uma estratégia de ensino, podendo atingir diferentes objetivos que variam desde o simples treinamento, até a construção de um determinado conhecimento” (OLIVEIRA, 2008, p.4).

Segundo Lima (2008) é nas atividades lúdicas coletivas que as crianças testam e avaliam os seus vários aspectos: cognitivo, moral, social entre outros, porque nestas atividades todos eles são solicitados. Nos jogos de competição a criança aprende a lidar com a derrota e a vitória, a ter disciplina (pois terá que submeter as regras) e a cooperar, pois não há como jogar sozinho. Esse autor também destaca que o incentivo e o estímulo dados à criança pelo educador durante o jogo, propicia o desenvolvimento das inteligências interpessoal (capacidade de lidar com os sentimentos) e intrapessoal (voltada para as relações sociais).

4.2 O JOGO E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Segundo Venturi e Mohr (2013) as atividades de educação em saúde na escola podem ser planejadas e desenvolvidas no currículo escolar por distintos atores: professores oriundos de diversas formações, profissionais da escola e profissionais da saúde, no entanto, de acordo com pesquisas de Mohr (2002), geralmente a educação em saúde é desenvolvida por professores de Ciências e Biologia. “No entanto, as atividades de educação em saúde na escola continuaram a ser tributárias de enfoques ultrapassados e inadequados, com ênfase em objetivos comportamentalistas e sanitaristas, inadequados em situação de educação escolar” (MOHR; VENTURI, 2013, p. 2349).

Monteiro e Bizzo (2015) citam que comumente, uma das ações que têm por objetivo promover aprendizagens relacionadas à saúde são desenvolvidas a partir de questões vinculadas a temas específicos, em função de campanhas relacionadas ao setor saúde (saúde bucal, vacinação, prevenção de acidentes, combate às drogas, dengue, entre outras) ou aquelas vinculadas às visitas ou a realização de “palestras” por profissionais de saúde na escola. Os autores também dizem que: “Tais ações, planejadas em função da agenda do setor saúde ou a partir de contatos e demandas pessoais, são caracterizadas por seu caráter pontual e episódico, assim como pela frágil articulação com os conteúdos desenvolvidos em sala de aula e o processo escolar como um todo”. Esse tipo de abordagem, baseada na transmissão de informações, mostrou-se ineficaz no campo do ensino de ciências e da educação em saúde.

Para Marcondes (1972) uma das responsabilidades da escola é tornar acessível aos alunos o conhecimento científico e manter-se atualizada sobre as novas descobertas, pois cada vez se torna mais evidente a necessidade do indivíduo de aplicar as descobertas das ciências médicas e biológicas, a fim de alcançar um nível ótimo de saúde para si mesmo, sua família e sua comunidade. Com o intuito tornar acessível a importância da microbiota para a saúde e baseada no fato de que a simples transmissão de conceitos do professor

para o aluno não proporciona a aprendizagem é que optou-se por criar um jogo didático que pode contribuir problematizando o assunto da Microbiota. Assim, Campos e colaboradores (2002) consideram que a apropriação e a aprendizagem de conhecimentos são facilitadas quando tomam a forma aparente de atividade lúdica, pois os alunos ficam entusiasmados quando recebem a proposta de aprender de uma forma mais interativa e divertida, resultando em uma melhor aprendizagem.

5 OBJETIVOS E PROBLEMATIZAÇÃO

5.1 OBJETIVO GERAL

Esse trabalho tem como objetivo elaborar um material didático, na forma de jogo, que possa contribuir para a compreensão contemporânea da importância da microbiota para a saúde humana e para o entendimento de seu papel entre os seres vivos.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elucidar a relação microbiota e saúde realizando revisão bibliográfica.
- Investigar na literatura a presença e as relações entre diferentes microbiota com os órgãos e sistemas do corpo humano, como elementos cruciais para a elaboração do jogo.
- Realizar uma validação simples do conteúdo do jogo com professores especialistas.
- Elaborar e desenvolver um jogo, com todos os seus elementos (regras, cartas, fichas de apoio, peças etc).

5.3 PROBLEMATIZAÇÃO

Diante da constatação da abordagem negativa que é dada aos microrganismos nas aulas de ciências e do crescente desinteresse e desmotivação dos alunos para aprender ciências, a pergunta que suscitou este trabalho foi:

- É possível elaborar um jogo sobre o tema Microbiota destacando elementos que demonstram sua contemporaneidade e importância para ser aplicado no Ensino Fundamental?

6 PERCURSO METODOLÓGICO

6.1 ELABORAÇÃO DO CONTEÚDO INFORMATIVO DO JOGO

Para a elaboração do conteúdo informativo do jogo foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre o conteúdo relativo ao tema Microbiota com a finalidade de destacar os elementos a compor o jogo, que recebeu o nome de “Microamigos”.

Foram consultadas obras de referência da microbiologia, como o livro Microbiologia de Trubulsi e Alterthum (2004), assim como artigos de periódicos científicos atuais (Revista Ciência Hoje, Nature, Frontiers in Genetics...) para aprofundamento da autora e busca de informações pertinentes ao tema. Tomou-se o cuidado de referenciar as fontes de acordo com as anotações específicas. As informações foram agrupadas segundo a área do corpo e sua respectiva microbiota, como descrito na primeira parte do item Resultados que se segue.

6.2 SELEÇÃO E CONFIRMAÇÃO DOS ELEMENTOS DE CONTEÚDO

Os elementos de conteúdo que compõem o jogo foram selecionados através de pesquisa bibliográfica sobre o tema microbiota. As informações que estão contidas nas cartas estão baseadas nas relações entre diferentes microbiotas com os órgãos e sistemas do corpo humano, nas funções que essa microbiota exerce no seu local residente, nos principais gêneros de bactérias que fazem parte dessa microbiota e nas curiosidades sobre a microbiota e o local na qual ela é residente.

Esses dados foram compilados e organizados em um quadro sinóptico. A partir desse quadro o protótipo do jogo foi criado. A confirmação da seleção dos elementos de conteúdo foi realizada por solicitação de avaliação e comentários realizadas a quatro pesquisadores e professores da área de Microbiologia e afins, utilizando uma ficha de avaliação, o Quadro sinóptico (ver no anexo 3 e no início da apresentação dos Resultados na próxima sessão) e o protótipo do jogo (Anexo 2). Estes profissionais foram escolhidos por pertinência de contato, a fim de garantir o retorno dos mesmos no tempo adequado para a elaboração deste TCC.

Quadro Sinoptico

	1	2	3	4	5	6
LOCAL ONDE SE ENCONTRA	Pele	Trato respiratório	Cavidade oral	Trato urogenital	Trato gastrointestinal (parte inicial)	Trato gastrointestinal (parte final)
EXEMPLOS DE GÊNEROS DAS BACTÉRIAS	<p><i>Staphylococcus</i> <i>Corynebacterium</i> <i>Propionibacterium</i> <i>Streptococcus</i></p> <p>Existem quase 200 gêneros diferentes de bactérias que podem estar presentes na pele.</p>	<p><i>Staphylococcus</i> <i>Corynebacterium</i> <i>Haemopylus</i> <i>Streptococcus</i></p> <p>Nas fossas nasais predominam os gêneros <i>Staphylococcus</i> e <i>Corynebacterium</i>.</p>	<p><i>Staphylococcus</i> <i>Streptococcus</i> <i>Neisseria</i> <i>Actinomyces</i></p> <p>A microbiota da cavidade oral é colonizada por cerca de 400 a 500 diferentes tipos de bactérias.</p>	<p><i>Lactobacillus</i> <i>Staphylococcus</i> <i>Escherichia</i> <i>Corynebacterium</i></p> <p>A microbiota da vagina é formada por mais de 50 espécies diferentes de bactérias.</p>	<p><i>Lactobacillus</i> <i>Streptococcus</i> <i>Enterococcus</i> <i>Helicobacter</i></p> <p>Na parte inicial do trato gastrointestinal encontram-se até 10 mil bactérias por mililitro.</p>	<p><i>Bacteroides</i> <i>Bifidobacterium</i> <i>Clostridium</i> <i>Fusobacterium</i></p> <p>Na parte final do trato gastrointestinal encontram-se até 100 bilhões de bactérias por mililitro.</p>
PRINCIPAL ATUAÇÃO POSITIVA	Oferece proteção contra infecções	Contribui para o desenvolvimento do pulmão e auxilia na resposta imune deste local	Atua como uma barreira contra a colonização de patógenos	Oferece proteção contra infecções	Ajuda a extrair nutrientes dos alimentos ingeridos e produz vitaminas	Contribui para o desenvolvimento do sistema imunológico
CURIOSIDADE ADICIONAL PRÓPRIA DO LOCAL	A pele é a primeira barreira natural contra microrganismos patogênicos. A microbiota é mais concentrada nas áreas úmidas e quentes da pele como as axilas e períneo. Existem 205 gêneros	Anteriormente pensava-se que o trato respiratório era estéril. A microbiota das vias aéreas superiores é diferente da microbiota das vias aéreas inferiores. Os estudos indicam que o microbioma do pulmão sofre evolução nas	A cavidade bucal consiste na principal porta de entrada de microrganismos existentes no meio externo para o interior do corpo humano. A microbiota da cavidade oral é colonizada por cerca de 400 a 500 diferentes tipos de	A microbiota vaginal varia de acordo com a idade, pH e secreção hormonal. Bexiga, ureteres e rins não possuem microbiota residente. A microbiota vaginal ajuda a	No intestino delgado proximal encontram-se até 10^4 bactérias/mL. O tipo de alimentação (aleitamento natural ou artificial) e nascimento (parto normal ou cesárea) é muito importante na definição da microbiota intestinal do lactente.	O cólon contém a maior parte dos microrganismos gastrointestinais, com até 10^{11} organismos/mL. Os probióticos são microrganismos vivos que quando ingeridos exercem efeitos benéficos à saúde. Os organismos probióticos são usados em uma variedade de alimentos,

	diferentes de bactérias na pele. O uso de medicamentos e cosméticos, exposição ao sol e dieta podem alterar a microbiota da pele.	primeiras semanas de vida.	microrganismos. Estudos sugerem que os primeiros colonizadores do feto são as bactérias provenientes da cavidade oral da mãe.	mãe a evitar infecções do trato reprodutivo durante a gravidez.	O duodeno também tende a ser ácido e apresenta trânsito rápido; além disso, recebe secreções pancreáticas e bile, que criam um ambiente hostil para a maioria dos microrganismos.	principalmente na categoria de laticínios, mas também em suplementos nutricionais, em forma de cápsulas ou comprimidos.
OBSERVAÇÕES						

6.3 CONFECÇÃO DO JOGO E DAS REGRAS DE JOGABILIDADE

O jogo Microamigos é uma adaptação de um jogo conhecido como “Jogo do Copo d’água”. Este jogo consiste em um jogo de cartas. O protótipo do jogo foi feito com base nas informações do quadro sinóptico (ver Anexo 3).

A versão final baseou-se nestes dados do Quadro e na avaliação e observação que os pesquisadores e professores participantes da pesquisa fizeram na ficha de avaliação. O jogo é composto por 25 cartas com informações sobre a microbiota.

Foi usado o programa powerpoint do Windows para a confecção e diagramação das cartas do jogo. Cada carta recebeu uma cor de borda diferente, com o intuito de diferenciar aquelas pertencentes a cada parte do corpo humano.

As imagens que constam nas cartas e no apoio de centro foram encontradas através de site de pesquisa e referenciadas. A referência das imagens e do conteúdo das cartas foram destacadas nos elementos do jogo.

Para impressão das cartas foi utilizado, papel cartão A4 na cor branca e cola bastão. Após a impressão, as cartas foram coladas no papel cartão, recortadas e plastificadas com a finalidade de oferecer maior durabilidade ao material. Foi feito o mesmo processo com a figura de apoio do centro.

7 RESULTADOS

a) Registro de elementos essenciais retirados da bibliografia

Antes de apresentar os resultados propriamente ditos deste TCC apresentamos a seguir o que consideramos um resumo dos elementos essenciais informativos retirados da bibliografia e resumidos pela presente autora. De forma sintética foi elaborado um Quadro Sintético, reproduzido no final desta seção, em folha no formato paisagem, para orientar a validação conceitual e confecção do jogo (ver Quadro Sinóptico dos locais, exemplos e atuações das diferentes microbiotas do organismo humano).

A microbiota residente humana está presente na pele, trato respiratório, trato digestivo, cavidade oral e trato urogenital. A pele é a primeira barreira natural contra microrganismos patogênicos. “A microbiota cutânea se distribui toda extensão da pele, e é mais concentrada, entretanto, nas áreas mais úmidas e quentes como axilas e períneo” (TRABULSI; ALTERTHUM, 2004, p.101), do que nas áreas oleosas. Resultados das pesquisas do Projeto Microbioma Humano revelaram a existência de 205 gêneros diferentes de bactérias na pele, pertencentes a 19 filos. Segundo Trabulsi e Alterthum (2004) predominam na pele as bactérias dos gêneros *Staphylococcus*, *Corynebacterium* e *Propionibacterium*.

“A cavidade bucal consiste na principal porta de entrada de microrganismos existentes no meio externo para o interior do corpo humano” (PALONE, 2013, p.107). “A microbiota da cavidade oral é colonizada por cerca de 400 a 500 diferentes tipos de microrganismos, distribuídos no epitélio bucal, dorso da língua, superfície dental e epitélio do sulco gengival” (ANDRADE et al., 2011, p.11).

“Participam da microbiota da cavidade oral números gêneros, tais como *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Neisseria*, *Bacteroides*, *Actinomyces*, *Treponema*, *Mycoplasma* e outros” (TRABULSI; ALTERTHUM, 2004, p.101). “Segundo Andrade et al (2011) os mais comuns são o *S.mutans*, *C. albicans*, *S. aureus*, *P. gingivalis*, entre outros. Nas fossas nasais predominam *Staphylococcus* e *Corynebacterium*” (TRABULSI; ALTERTHUM, 2004, p.101). A laringe, traqueia e bronquíolos (que compõem as vias aéreas inferiores) são regiões estéreis.

Em relação ao trato urogenital, segundo Trabulsi e Alterthum (2004) a microbiota vaginal varia de acordo com a idade, pH e secreção hormonal. Estes autores também afirmam que no primeiro mês de vida e entre a puberdade e a menopausa há o predomínio de *Lactobacillus sp.* (bacilos de Döderlein) e outras espécies também são encontradas como

Corynebacterium, *Staphylococcus* e *Escherichia*. “A uretra anterior contém quantidade variável de bactérias, representadas por *Staphylococcus epidermidis*, *Corynebacterium sp.*, *Streptococcus faecalis* e, às vezes, *Escherichia coli*” (TRABULSI; ALTERTHUM, 2004, p.102). Bexiga, ureteres e rins não possuem microbiota autóctone.

No que diz respeito a conjuntiva e ao ouvido, segundo Trabulsi e Alterthum (2004) a conjuntiva pode ser estéril ou estar colonizada por *Corynebacterium xerosis*, *Staphylococcus epidermidis* e, eventualmente, por outras bactérias e a microbiota do ouvido externo é semelhante a da pele. Segundo Moraes *et al.* (2014) o trato gastrointestinal (TGI) é o sítio orgânico mais densamente povoado por microrganismos comensais e simbióticos, na maioria bactérias, mas também fungos, *archeas* e vírus. “Portanto, a microbiota do trato gastrointestinal humano é composta por todos os três domínios da vida; Bacteria, mais predominante, Archea, e Eukarya” (SUBRAMANIAN *et al.*, 2015, p.36, tradução nossa).

Moraes *et al.* (2014) também afirma em seu estudo que calcula-se que, na microbiota intestinal, existam cerca de mil espécies, distribuídas em mais de 50 filos e que, na maioria dos indivíduos, cerca de 90% dos filos são Firmicutes e Bacteroidetes, sendo o restante composto por Actinobactérias (família *Bifidobacteriaceae*) e Proteobactérias (família *Enterobacteriaceae*). “No trato gastrointestinal cada segmento do tubo digestivo tem micróbios específicos” (ANTUNES, 2014, p.27). A colonização desses microrganismos ao longo desse tubo não ocorre de forma homogênea. Essa colonização depende de diversos fatores, como o pH do meio. De acordo com Binns (2013), as bactérias não colonizam o estômago em grandes quantidades, devido ao baixo pH e ao trânsito rápido desse órgão; ainda assim, no estômago de um adulto saudável, pode haver 10³ bactérias para cada mililitro (mL) de conteúdo gástrico, sendo os principais habitantes os lactobacilos, enterococos, helicobactérias e bacilos. “No intestino delgado, predominam estreptococos, actinobactérias e corinebactérias” (ANTUNES, 2014, p.27).

“Já no íleo distal, o número de bactérias é bem maior (10⁸ ufc/mL) e a flora torna-se bastante diversificada, uma vez que passa a abranger coliformes e várias espécies de bactérias anaeróbias como bacteroides, fusobactérias e clostrídeos” (TRABULSI; ALTERTHUM, 2004, p.102). Segundo Binns (2013), o duodeno também tende a ser ácido e apresenta trânsito rápido; além disso, recebe secreções pancreáticas e bile, que criam um ambiente hostil para os microrganismos. “No intestino grosso, algumas das bactérias mais abundantes são os gêneros *Bacteroides* e *Clostridium*” (ANTUNES, 2014, p.27).

“Finalmente, o cólon contém a maior parte dos microrganismos gastrointestinais, com até 10¹¹ organismos por mililitro” (BINNS, 2013, p.4). Segundo Mönckberg e Corsini (2011) com os avanços no sequenciamento do RNA ribossomal (16S) das bactérias, principalmente

as do cólon, comprovou-se que 90% das bactérias desta região pertencem somente a dois tipos filogenéticos, dos 70 tipos conhecidos: as Firmicutes e as Bacteroidetes. Estes autores também afirmam que esses dois grupos de bactérias proporcionam vários benefícios ao hospedeiro humano como: a defesa contra patógenos; atuam no desenvolvimento das microvilosidades intestinais e na proteção estrutural e metabólica do epitélio intestinal; fermentam fibras não digeríveis e outros nutrientes que o organismo não degrada (oligossacarídeos) entre outras.

“Outro papel importante da microbiota intestinal desvendada nas últimas décadas está no desenvolvimento do sistema imune” (ANTUNES, 2014, p.28). “O trato gastrointestinal representa a maior área de contato da mucosa do hospedeiro com o ambiente e contém até 80% de todas as células que produzem anticorpos” (BINNS, 2013, p.8). As descobertas neste campo da imunologia se deram através de pesquisas com animais germs free (livre de germes). Constatou-se que esses animais possuíam um sistema imunológico mal desenvolvido, apresentando baixos níveis de imunoglobulinas e células produtoras de anticorpos.

“Esses estudos mostraram também que os antígenos microbianos derivados da microbiota intestinal e do ambiente tem papel primordial na maturação do tecido linfóide associado ao intestino (TLAI) e no desenvolvimento de resistência normal a doenças” (BINNS, 2013, p.8). Além disso, de acordo com Trabulsi e Alterthum (2004) o papel protetor do leite materno contra infecções do recém-nascido ou de crianças maiores, causadas por diferentes bactérias patogênicas, depende, pelo menos em parte, do seu alto teor de IgA, provavelmente determinado pela flora normal do intestino.

Uma contribuição em recente e interessante quanto a descoberta do papel da microbiota no funcionamento do sistema imune humano é a observação de que a incidência de doenças alérgicas (diretamente ligadas à atividade do sistema imune) (ANTUNES, 2014, p.28-29), e autoimunes, ou doença inflamatória do intestino (BINNS, 2013, p.9) cresceu vertiginosamente nas últimas décadas, principalmente em países desenvolvidos. A hipótese utilizada por pesquisadores para explicar esse fenômeno, é o fato de haver nesses países uma menor exposição das pessoas aos microrganismos. Isso ocorre pelo aumento do uso indiscriminado de antibióticos sem prescrição médica, melhora nas condições de saneamento básico e boas práticas de higiene pessoal. “Isso ficou conhecido como ‘hipótese da higiene’” (BINNS, 2013, p.9).

b) Adaptação linguística das informações obtidas na pesquisa bibliográfica

As informações sobre a microbiota obtidas pelo levantamento bibliográfico e selecionadas para compor o jogo foram retiradas de artigos científicos, a maioria deles escritos em língua inglesa, e de livros voltados para o ensino superior. Sendo o público alvo do jogo Microamigos alunos do ensino fundamental, se fez necessário uma adaptação linguística da linguagem científica dos textos. Foi utilizado um vocabulário mais simples e houve a conversão de informações que continham números na forma de potência para a forma cardinal.

c) Pesquisa sobre tipos de jogos e adaptação para o "Microamigos"

Na pesquisa bibliográfica sobre os tipos de jogos, para determinar qual tipo de jogo seria elaborado para os alunos da faixa etária correspondente ao público alvo do jogo, foi encontrada uma multiplicidade de classificações de jogos. Lima (2008) apresenta as classificações do jogo na perspectiva de Wallon, Chateau, Piaget e Callois e diz que jogo é considerado uma atividade de natureza histórica e social, motivada por uma atitude voluntária, prazerosa, de persistência e submissão às regras e aos resultados.

Em seu livro, Lima (2008) expõe que Wallon classifica os jogos infantis em quatro tipos: jogos funcionais, jogos de ficção e imitação, jogos de aquisição e jogos de construção. Na classificação de Chateau, os jogos são categorizados em: jogos funcionais, jogos hedonísticos, jogos com o novo, jogos de destruição, jogos de desordem e euforia, jogos solitários, jogos figurativos e de imitação, jogos de construção, jogos de regras arbitrárias, jogos de valentia, jogos de competição e jogos de cerimônias e danças. Piaget classifica os jogos em: jogos de exercícios, jogo simbólico e jogo de regras. Na classificação de Callois o jogo se divide em quatro classes: *agôn*, *alea*, *mimicry* e *ilinx*.

Cada autor citado acima baseia a sua classificação em conceitos, visões e finalidades distintas sobre o que é e para que se propõe o jogo. O jogo Microamigos, é uma adaptação de um jogo conhecido como jogo do Copo d'água ou Burro, que é um jogo de cartas. O jogo de cartas, na classificação de Piaget, é um jogo de regras. Segundo Piaget (1971b) apud Lima (2008), o jogo de regras como: combinações sensório motoras (corridas, jogos de bola de gude ou com bola, etc.) ou intelectuais (cartas, xadrez, etc.) em que há competição dos indivíduos (sem o que a regra seria inútil) e regulamentados quer por um código transmitido de gerações em gerações, quer por acordos momentâneos

Portanto, na classificação de Chateau, os jogos de cartas seriam jogos de competição. Segundo Lima (2008), nos jogos de competição, as crianças demonstram capacidade de organização no grupo, domínio das regras e promovem jogos que envolvem competição e cooperação. Para este autor este tipo de jogo é predominante no final da

infância. Para Piaget, as crianças começam a se interessar por esse tipo de jogo por volta dos sete anos. Porém, tais jogos subsistem, predominam e se desenvolvem durante toda a vida do indivíduo (Lima, 2008). Para Piaget (1971, p. 182-183, apud Lima, 2008, p.72), o jogo de regras é a atividade lúdica do ser socializado, pois pressupõe a existência de parceiros, isto é, de relações sociais e interindividuais, bem como de certas obrigações comuns, amparadas pela regra, e tais pressupostos lhe conferem um caráter eminentemente social.

No jogo “Microamigos” (em anexo) as informações estão organizadas em quatro eixos:

- local,
- principais gêneros das bactérias,
- principal atuação positiva
- curiosidades sobre a microbiota.

Cada eixo possui uma imagem correspondente e cada local do corpo humano possui uma cor diferente de carta.

O objetivo do jogo é formar 4 cartas que correspondem a aspectos da microbiota de uma mesma parte do corpo humano. Podem jogar um grupo de jogadores (no máximo 6) e 1 mediador (que pode ser dispensado, conforme característica e dinâmica dos jogadores).

As regras estabelecidas para o jogo consiste em:

- Embaralhar as cartas e distribuir 4 cartas para cada jogador, o último recebe 5 cartas.
- Os jogadores terão 1 minuto para analisarem as cartas que possuem e depois cada jogador deverá passar uma carta por vez para o jogador à sua direita.
- O jogador que recebeu a carta coringa não poderá passá-la adiante na primeira rodada. Se o fizer fica uma rodada sem jogar.
- O jogador que formar primeiro as 4 cartas correspondentes deverá baixá-las, com a face para baixo, sobre a figura do corpo humano que está no centro da roda. E todos outros jogadores também deverão baixar as suas cartas, com a face para baixo.
- O mediador deverá conferir se as cartas estão corretas. Se sim, o jogador vence e se não estiverem corretas, o mediador deverá embaralhar novamente todas as cartas e recomeçar o jogo.
- Vence, no formato “jogo rápido”, quem formar as 4 cartas corretas e baixá-las primeiro na figura do centro. No formato “jogo estendido”, o vencedor é o que formar mais “quadradas” num total de 6 jogadas, o que equivale a oportunidade de passar pelos 6 locais de microbiota informados no jogo.

Como qualquer jogo educativo, entende-se que as regras podem ter alterações conforme o intuito, como por exemplo, utilizar duplas ou trios de jogadores, caso seja necessário, devido ao número de participantes. As atividades que se seguem após o jogo, na conferência das quadras de cartas também podem ser pensadas conforme o objetivo da aplicação do mesmo.

d) Construção de um instrumento para apresentar a 4 pesquisadores-professores especialistas para checagem e comentários sobre o conteúdo e a dinâmica do jogo

Foi realizada a construção de um Quadro sinóptico com as informações sobre microbiota que estavam no protótipo do jogo e uma ficha de avaliação. Esta ficha de avaliação, que continha o Quadro sinóptico, foi enviada para quatro professores e/ou pesquisadores do IFRJ e da UFRJ. No Quadro foi deixada a uma última linha para que os avaliadores escrevessem suas observações a respeito do conteúdo informativo do quadro.

A ficha de avaliação continha cinco perguntas. A primeira faz referência aos dados profissionais dos avaliadores.

Quadro 2 - Perguntas da Ficha de avaliação para professores/ pesquisadores

<p>1) A - Você é professor de qual (is) disciplina(s)? B - Em qual curso (nome e período/ano) e instituição? C - Quanto tempo que atua nesta(s) disciplina(s)? D - Há quanto tempo você está formado?</p>
<p>2) Sabemos que a abordagem dos microrganismos na divulgação científica e em materiais didáticos para o nível fundamental de ensino tende a apresentá-los associados a doenças, isto é, tende realçar este aspecto negativo dos microrganismos. O que você acha desta tendência? É verdadeira? Deve ser reposicionada?</p>
<p>3) Você acredita que a temática MICROBIOTA é importante a ponto de ser inserida com destaque em aulas de Ciências e Biologia? Justifique.</p>
<p>4) Você poderia indicar três títulos de obras ou artigos que considera interessante para o tema a vir a compor uma lista de sugestão aos mediadores/professores interessados em usar o jogo e abordar a temática em suas aulas de Ciências e Biologia.</p>
<p>5) Gostaríamos que opinasse sobre o Jogo em elaboração, para facilitar sua participação respondendo, sistematizamos as informações das cartas no Quadro 1 que se segue. Deixamos a última linha do Quadro para que você utilize com qualquer observação de sua parte: corrigindo alguma imprecisão e/ou adicionando alguma ideia.</p>

Fonte: Elaboração da autora

Verificou-se que a maioria dos professores participantes desta pesquisa são professores de Microbiologia, tanto de nível superior (graduação e pós-graduação) quanto do ensino médio-técnico, sendo um participante professor de Biologia Parasitária. O tempo médio que a maior parte dos professores estão lecionando a disciplina é de 4 anos. Sendo que um professor leciona sua respectiva disciplina a 11 anos. A média do tempo de formação do grupo participante é de 19,5 anos. Sendo que um professor está formado há 30 anos.

A segunda pergunta trata da abordagem e enfoque dado na divulgação científica e em materiais didáticos, destinados ao ensino fundamental II, ao tema dos microrganismos. Todos os professores-pesquisadores concordam que tanto na divulgação científica quanto nos materiais didáticos para esse público, os microrganismos tendem a ser apresentados relacionando-os a doenças, ou seja, realçando seus aspectos negativos e que esta tendência deve ser reposicionada. Um dos professores justificou sua resposta com a seguinte surpreendente resposta: “a grande maioria dos microrganismos não causam doenças”.

A questão 3 se refere à importância do assunto “Microbiota” nas aulas de Ciências e Biologia. Em relação a esta pergunta, todos os entrevistados acreditam que o tema da “Microbiota” é importante a ponto de ser inserido com destaque nas aulas de Ciências e Biologia. Entre as justificativas dadas para a importância de se abordar esse tema, nestes níveis de ensino, destaca-se as seguintes:

“Acho que é obrigatório. A forma como entendemos a biologia deve mudar. O que é um indivíduo, o que é o alvo da seleção natural, são conceitos que mudaram nos últimos anos. Nada disso ainda sedimentou como matéria curricular, pois o nosso ensino é muito conservador e reage muito lentamente” (professor A) e; *“[é] importantíssima, porque é um assunto que efetivamente mudou como a Microbiologia é vista e estudada. O impacto do conceito de microbiota e sua importância entre os especialistas são enormes e mais cedo ou mais tarde esse tema vai sair do círculo dos cientistas e invadir o do cidadão comum – se é que já não invadiu. Creio ser indispensável preparar esse estudante/cidadão para compreender um conceito que certamente fará parte do seu cotidiano e torná-lo um multiplicador desse avanço científico, mesmo nesse nível de ensino”*. (professora B)

No item 5 da ficha da avaliação os participantes deveriam opinar sobre o conteúdo do jogo ou corrigir qualquer informação que estivesse errada. Para isso, eles utilizaram o

quadro sinóptico que foi enviado junto com a ficha e o protótipo do jogo. Na questão quatro os professores-pesquisadores indicaram bibliografias que consideram importantes para o tema para compor uma lista de sugestão aos interessados em usar o jogo e abordar a temática em suas aulas.

Quadro 3 – Lista de sugestão de bibliografia aos professores e mediadores interessados em utilizar o jogo Microamigos

Avaliador	Bibliografia indicada
Avaliador 1	<ul style="list-style-type: none"> ● MADIGAN, M.T.; MARTINKO, J.M.; PARKER, J. (2004). <i>Brock – Biology of Microorganisms</i>; 10th ed.; Prentice Hall International, Inc.; U.S.A. ● PELCZAR, M.J., CHAN, E.C.S. & KRIEG, N.R. (1997). <i>Microbiologia, Conceitos e Aplicações</i>. Vol I e II. Makron Books, Rio de Janeiro, Brasil
Avaliador 2	<ul style="list-style-type: none"> ● FEMS Microbiology Reviews. Multi-species biofilms: how to avoid unfriendly neighbors. Ano 2012, vol. 36, pág 972-989 ● FEMS Microbiology Reviews. Multi-species biofilms: living with friendly neighbors. Ano 2012, pág 990-1004 ● Revisões da revista Nature Reviews Microbiology. ● TORTORA, G.R. <i>Microbiologia</i>. 8^a Ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.
Avaliador 3	<ul style="list-style-type: none"> ● ANTUNES, L. C. M. A microbiota. <i>Revista Ciência Hoje</i>, vol. 53, n. 316, p.26-29, jul. 2014.
Avaliador 4	<ul style="list-style-type: none"> ● ALTHANI, ASMAA A, MAREY, HANY E, HAMDY, WEAD S, et al. Human Microbiome and its Association With Health and Diseases. <i>J. Cell. Physiol.</i> 231: 1688–1694, 2016 ● KASHTANOVA, D. A, et al. Association between the gut microbiota and diet: Fetal life, early childhood, and further life. <i>Nutrition</i> 32 (2016) 620–627 ● DAO, M. C, et al. Losing weight for a better health: Role for the gut microbiota. <i>Clinical Nutrition Experimental</i> 6 (2016) 39-58 ● TAN, H, O'TOOLE, P. Impact of diet on the human intestinal microbiota. <i>Current Opinion in Food Science</i> 2015, 2:71–77 ● NAHOUM-RAKOFF, S, FOSTER, K. R, COMSTOCK, L, E. The evolution of cooperation within the gut microbiota. <i>Nature</i>, vol. 000, doi:10.1038/nature17626

d) Confecção de protótipo

Após a análise das fichas avaliativas, onde foram apontados alguns erros quanto ao conteúdo, pertinência das espécies que estão nas cartas sobre principais espécies, e sugestões quanto aos vocábulos e termos utilizados no jogo, o protótipo do jogo foi modificado. Também foi solicitada a confirmação de algumas informações que estavam no jogo. O protótipo está presente no Anexo 2.

É intenção da autora confeccionar cópias com bom acabamento, para deixar o jogo, em forma física, junto ao acervo de jogos didáticos do Núcleo de Pesquisa em Ensino de Ciências do IFRJ, para divulgação e socialização.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Ao finalizar este Trabalho de Conclusão de Curso, tendo vivenciado inúmeras leituras e refletido sobre o tema em questão, podemos afirmar com ênfase que saúde significa mais do que ausência de doença.

. De acordo com Mohr (2002) Educação em Saúde consiste nas atividades que compõem o currículo escolar, que apresentam uma intenção de caráter pedagógico, a qual contenha relação com o ensino e aprendizagem de assuntos ou temas correlatos com a saúde. A Microbiologia é um tema que faz parte das aulas de ciências e biologia, porém os microrganismos sempre estão associados às doenças. Conclui-se que nas aulas de ciências há uma tendência de destacar os aspectos negativos dos micróbios e quase nunca se fala da importância desses seres que vivem no nosso corpo (a microbiota), para a nossa sobrevivência e saúde.

O estudo da microbiota foi intensificado com a criação do Projeto Microbioma Humano. Iniciado em 2008, este projeto tinha como objetivos a caracterização do microbioma humano e a análise do seu papel na saúde e doença humana. “Hoje, sabe-se que a microbiota humana auxilia a ação do sistema imune e a nutrição e parece estar associada às alergias e à obesidade, e outros papéis já são sugeridos por cientista que investigam o tema” (ANTUNES, 2014, p.26).

Como já destacado, por ser um tema recente, entre outras causas, essa discussão e a veiculação dos resultados dessas pesquisas ficam restritos ao meio acadêmico. Porém, segundo Marcondes (1978) é papel da escola tornar acessível aos alunos o conhecimento científico e manter-se atualizada sobre as novas descobertas, pois cada vez se torna mais evidente a necessidade do indivíduo aplicar as descobertas das Ciências Médicas e Biológicas, a fim de alcançar um nível ótimo de saúde para si mesmo e sua comunidade, portanto, é fundamental possuir conhecimentos corretos sobre essas descobertas.

Portanto, entendemos que o jogo “Microamigos” torna acessível o conhecimento científico sobre microbiota para alunos do ensino fundamental, ao adaptar a linguagem científica das informações retiradas de literaturas científicas e livros destinados ao ensino superior para uma linguagem mais simples e objetiva, que possa ser compreendida por alunos do ensino fundamental.

O jogo também tem o potencial de oferecer informações corretas acerca do assunto, visto que, o seu conteúdo foi baseado em acurado levantamento bibliográfico, com fontes importantes da área e atualizadas, além de ter sido analisado por quatro professores-pesquisadores especialistas. Ao elaborar esse material didático na forma de um jogo de cartas acreditamos que não só podemos propiciar a construção do conhecimento sobre microbiota de uma forma lúdica, mas estamos contribuindo para o desenvolvimento cognitivo e social dos alunos participantes do jogo. Pois, de acordo com Bontempo (1999) a brincadeira com cartas pode ser um precursor do desenvolvimento da leitura, uma habilidade cognitiva.

Entendemos que este TCC traz já uma contribuição para aqueles que atuam como professores do ensino fundamental e que desejam trabalhar o tema da Microbiota e assuntos correlatos com seus alunos em suas aulas. Através dos conteúdos contidos no jogo podemos suscitar questões atuais para debate em aula, tanto no campo biológico quanto no social, como a questão do aborto (uso da palavra feto x bebê pelo movimento feminista), da alimentação saudável (uso de probióticos), podemos problematizar a questão do parto normal x cesárea, entre outras. Gostaríamos de ter realizado vários passos e registramos alguns deles como desdobramento para o futuro, como a aplicação do jogo em turmas de 8º ano e a avaliação do jogo, quanto a sua dinâmica e potencial pedagógico para compreensão do tema proposto, por parte dos alunos e professores.

Terminamos afirmando nossa satisfação com esta modesta contribuição para a área do Ensino de Ciências e da Educação em Saúde. Acreditamos que este trabalho possa chamar a atenção dos professores para a importância de se abordar essa temática em sala de aula. A forma como foi idealizado esse material didático, na forma de jogo, também pode contribuir para tornar as aulas de Ciências mais prazerosas, melhorar a relação entre o professor e o aluno durante a aula e facilitar o processo de ensino-aprendizagem do educando.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, L. C. M. A microbiota. **Revista Ciência Hoje**, vol. 53, n. 316, p.26-29, jul. 2014.

BINNS, N. **Probióticos, Prebióticos e Microbiota intestinal**. Bruxelas: ILSI Europe, 2013. 32p.

BONTEMPO, E. Brinquedo e educação: na escola e no lar. **Psicol. Esc. Educ.** (Impr.), 1999, vol.3, no.1, p.61-69. ISSN 1413-8557

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: apresentação dos temas transversais. Brasília: MEC-SEF, 1997b.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente e saúde. Brasília: MEC-SEF, 1997c.

_____. Secretaria da Educação Fundamental. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394. Brasília: MEC-SEF, 1996.

BUSS, P. M. Promoção e educação em saúde no âmbito da Escola de Governo em Saúde da Escola Nacional de Saúde Pública. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 15(Sup. 2): p. 177-185, 1999.

BUSS, P. M. Promoção da saúde da família. Programa Saúde da Família (2002). Diversos artigos e notas. Promoção da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde. Disponível em: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/is_digital/is_0103/IS23\(1\)021.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/is_digital/is_0103/IS23(1)021.pdf). Acesso em: 20 set. 2015.

CAMPOS, L.M.L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. 2002. Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2015.

CONCEIÇÃO, J. A. N. **Saúde escolar**: a criança, a vida e a escola. São Paulo: Sarvier, 1994.

FREITAS, E. O. de; MARTINS, I. Concepções de saúde no livro didático de ciências. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 2, p. 222-248, 2008.

FUNKHOUSER, L. J.; BORDEINSTEIN, S. R. Mom Knows Best: The Universality of Maternal Microbial Transmission. **PLoS Biol** 11(8):e1001371, p. 1-6, ago. 2013.

GILBERT, S. F. A holobiont birth narrative: the epigenetic transmission of the human microbiome. **Frontiers in genetics**, v. 5, n. 282, p. 1-7, ago. 2014.

HUNTTENHOWER, C. et al. Structure, function and diversity of the healthy human microbiome. **Nature**, v. 486, p. 207-214, jun. 2014

KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. Perspectiva. Florianópolis, UFSC/CED, NUP, n. 22, p. 105-128, 1994.

LIMA, J.M de. **O Jogo como Recurso Pedagógico no Contexto Educacional**. São Paulo: Cultura Acadêmica: Universidade Estadual Paulista, Pró-Reitoria de Graduação, 2008, 157p.

MARINHO, J. C. B; SILVA, J. A. da. Conceituação da educação em saúde e suas implicações nas Práticas escolares. **Ensino, Saúde e Ambiente** – V6 (3), pp. 21-38, dez. 2013

MARCONDES, R. S. Educação em Saúde na escola. **Rev. Saúde públ.**, São Paulo, v. 6, p. 89-96, 1972.

MOHR, A. A saúde na escola: análise de livros didáticos de 1ª a 4ª séries. **Cadernos de Pesquisa**, n.94, p.50- 57, 1995.

MOHR, A. A natureza da educação em saúde no ensino fundamental e os professores de ciências. Tese de Doutorado-Centro de Ciências da Educação, UFSC. Florianópolis: 2002.

MOHR, A; SCHALL, V. Rumos da Educação em Saúde no Brasil e sua Relação com a Educação Ambiental. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 8, n.2, p.199- 203, abr./ jun. 1992.

MOHR, A.; VENTURI, T. Fundamentos e objetivos da Educação em Saúde na escola: contribuições do conceito de alfabetização científica. In: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 9, Girona, p.2348-2352, 2013. Comunicación.

MONTEIRO, P. H. N; BIZZO, N. A saúde na escola: análise dos documentos de referência nos quarenta anos de obrigatoriedade dos programas de saúde, 1971-2011. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v.22, n.2, p.411- 427, abr.-jun. 2015.

MÖNCKEBERG B, F.; CORSINI A, G. Microbiota intestinal, metabolismo y balance calórico. **Rev Chil Nutr** Vol. 38, N°4, Diciembre 2011.

MORAIS, M. B. de; JACOB, C. M. A. O papel dos probióticos e prebióticos na prática pediátrica. **Jornal de Pediatria**, v. 82, n. 5 (Supl), p. 189-187, 2006.

MOTA, L. M. et al. Uso racional de antimicrobianos. **Medicina**, v. 43, n. 2, p. 164-172, 2010.

OLIVEIRA, L. D. G. C. Mediando o ensino aprendizagem: a contribuição do jogo evoluindo saúde no processo ensino aprendizagem dos alunos da educação básica. **Anais do VIII Simpósio de Produção Científica-UESPI**, v. 1, p. 1, 2008.

PALONE, M. R. T. Fatores modificadores da microbiota gastrintestinal e Sua relação com malformações craniofaciais. **Rev. Fac. Ciênc. Méd. Sorocaba**, v. 16, n. 2, p. 107 - 108, 2014.

RIBEIRO, A. A et al. Microbioma humano: uma interação predominantemente positiva? **Revista UNINGÁ Review**, v.19, n.1, p.38-43 jul./ set. 2014.

SCHALL, V. T. Educação em saúde no contexto brasileiro: Influências sócio-históricas e tendências atuais. **Educação em Foco**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 41-58, 2005.

SCHALL, V. T.; STRUCHINER, M. Educação em Saúde: novas perspectivas. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 15, n. Supl. II, nov.1999.

SCLIAR, M. História do conceito de saúde. **PHYSIS: Rev. Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, 17(1): p.29-41, 2007.

SOUZA, C. A. I.; SCARCELLI, E. Agressão por microrganismos da microbiota endógena. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.67, n.2, p.275-281, jul./ dez., 2000.

SUBRAMANIAN, S. et al. Cultivating Healthy Growth and Nutrition through the Gut Microbiota. **Cell**, v. 161, p.36-48, mar. 2015.

TRABULSI, L.R.; ALTERTHUM, F. *Microbiologia*. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2004. 718p.

VANDEPLAS, Y.; HUYS, G.; DAUBE, G. Probiotics: na update. **Jornal de Pediatria**, v. 91, p. 6-21, 2015.

VENTURI, T.; MOHR, A. Análise da Educação em Saúde nos Parâmetros Curriculares Nacionais a partir de uma nova perspectiva. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9, Águas de Lindóia, 2013. **Atas** do IX ENPEC. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013.

ANEXO 1 – FICHA DE AVALIAÇÃO DO JOGO

FICHA DE AVALIAÇÃO DO JOGO “MICROAMIGOS” – sobre o tema MICROBIOTA

Nome do jogo: MICROAMIGOS

Público alvo: Alunos do 8º ano do ensino fundamental

- 6) A - Você é professor de qual (is) disciplina(s)?
B - Em qual curso (nome e período/ano) e instituição?
C - Quanto tempo que atua nesta(s) disciplina(s)?
D - Há quanto tempo você está formado?

- 7) Sabemos que a abordagem dos micro-organismos na divulgação científica e em materiais didáticos para o nível fundamental de ensino tende a apresentá-los associados a doenças, isto é, tende realçar este aspecto negativo dos micro-organismos.

O que você acha desta tendência? É verdadeira? Deve ser reposicionada?

- 8) Você acredita que a temática MICROBIOTA é importante a ponto de ser inserida com destaque em aulas de Ciências e Biologia? Justifique.

- 9) Você poderia indicar três títulos de obras ou artigos que considera interessante para o tema a vir a compor uma lista de sugestão aos mediadores/professores interessados em usar o jogo e abordar a temática em suas aulas de Ciências e Biologia.

- 10) Gostaríamos que opinasse sobre o Jogo em elaboração, para facilitar sua participação respondendo, sistematizamos as informações das cartas no Quadro 1 que se segue. Deixamos a última linha do Quadro para que você utilize com qualquer observação de sua parte: corrigindo alguma imprecisão e/ou adicionando alguma ideia.

ANEXO 2 - O JOGO



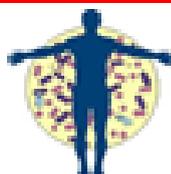
SUPERFÍCIE DA PELE



PRINCIPAIS GÊNEROS ENCONTRADOS:

Micrococcus
Corynebacterium
Propionibacterium
Streptococcus

Existem quase 200 gêneros diferentes de bactérias que podem estar presentes na pele!



OFERECE PROTEÇÃO CONTRA INFECÇÕES.



- A pele é a primeira barreira natural contra micro-organismos patogênicos.
- A microbiota é mais concentrada nas áreas úmidas e quentes da pele como as axilas e períneo.



CAVIDADE ORAL



PRINCIPAIS GÊNEROS ENCONTRADOS:

Staphylococcus

Streptococcus

Neisseria

Actinomyces

A microbiota da cavidade oral é colonizada por cerca de 400 a 500 diferentes tipos de bactéria.



ATUA COMO UMA BARREIRA CONTRA A COLONIZAÇÃO DE PATÓGENOS



- A cavidade bucal é a principal porta de entrada de micro-organismos existentes no meio externo para o interior do corpo humano.
- Estudos sugerem que os primeiros colonizadores do feto são as bactérias provenientes da cavidade oral da mãe.



TRATO RESPIRATÓRIO



PRINCIPAIS GÊNEROS ENCONTRADOS:

Branhamella
Corynebacterium
Haemophilus
Streptococcus

Nas fossas nasais predominam os gêneros *Staphylococcus* e *Corynebacterium*.



CONTRIBUI PARA O
DESENVOLVIMENTO
DO PULMÃO E
AUXILIA NA RESPOSTA
IMUNOLÓGICA DESTE
ORGÃO



- Anteriormente pensava-se que o trato respiratório era estéril.
- A microbiota das vias aéreas superiores é diferente da microbiota das vias aéreas inferiores.



TRATO UROGENITAL



PRINCIPAIS GÊNEROS ENCONTRADOS:

Lactobacillus

Streptococcus

Escherichia

Corynebacterium

A microbiota da vagina é colonizada por mais de 50 espécies diferentes de bactérias.



OFERECE PROTEÇÃO CONTRA INFECÇÕES



- Bexiga, ureteres e rins não possuem microbiota residente.

- A microbiota vaginal ajuda a mãe a evitar infecções do trato reprodutivo durante a gravidez.



**TRATO
GASTROINTESTINAL
(estômago e intestino
delgado)**



**PRINCIPAIS GÊNEROS
ENCONTRADOS:**

Lactobacillus
Streptococcus
Enterococcus
Veillonella

Na parte inicial do trato
gastrointestinal
encontram-se até 10 mil
bactérias por mililitro.



**AJUDA A EXTRAIR
NUTRIENTES DOS
ALIMENTOS
INGERIDOS E PRODUZ
VITAMINAS**



- O tipo de aleitamento (natural ou artificial) e nascimento (parto normal ou cesárea) é muito importante na definição da microbiota intestinal do lactente.
- A porção inicial do intestino tende a ser ácida, além disso, recebe substâncias que criam um ambiente hostil para a maioria dos microrganismos.



TRATO GASTROINTESTINAL (intestino grosso)



PRINCIPAIS GÊNEROS ENCONTRADOS:

Bacteroides
Bifidobacterium
Clostridium
Fusobacterium

Na parte final do trato gastrointestinal encontram-se até 100 bilhões de bactérias por mililitro.

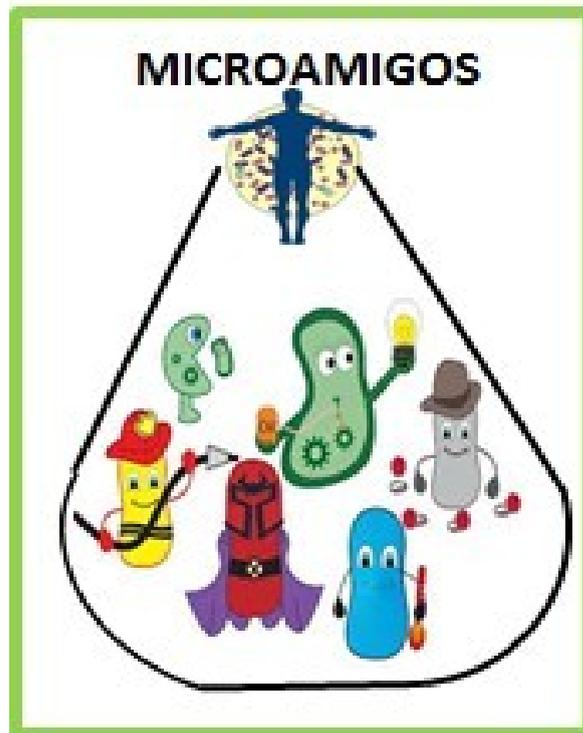


CONTRIBUI PARA O DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA IMUNOLÓGICO



- Os probióticos, também conhecidos como bactérias do bem, são microrganismos vivos que quando ingeridos exercem efeitos benéficos à saúde.
- Os organismos probióticos são usados em uma variedade de alimentos (ex: iogurtes) e em suplementos nutricionais.

DESENHO DO VERSO



CARTA CORINGA



O uso abusivo de antimicrobianos pode eliminar parte das bactérias da microbiota e aumentar o número de bactérias resistentes !

FIGURA CENTRAL DO JOGO

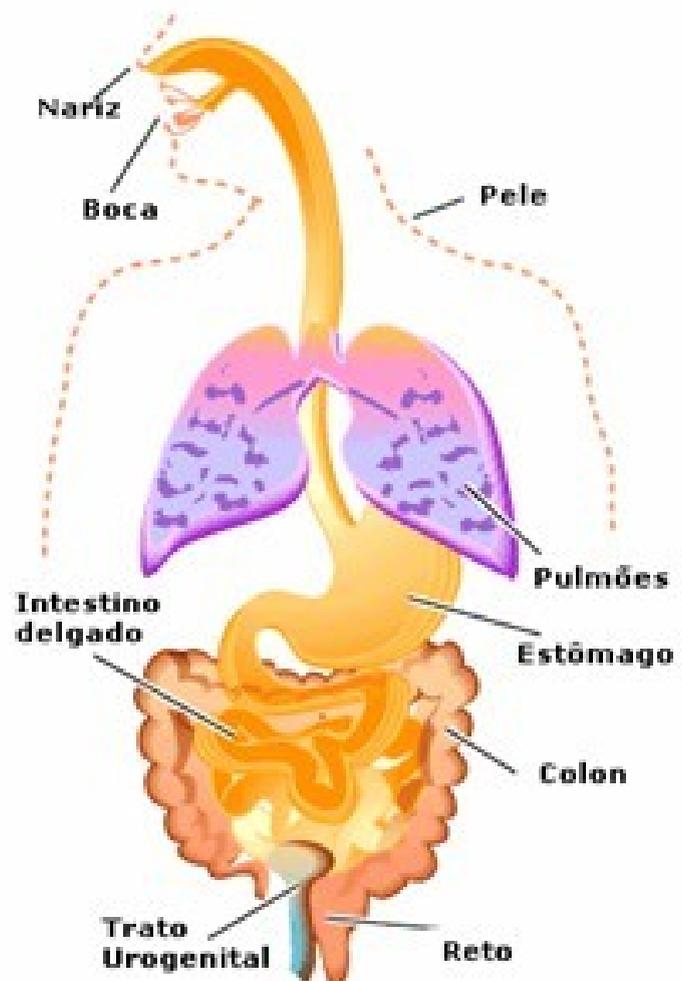
microAMIGOS

Quanto ao número de células somos 90% micróbios e apenas 10% humanos!

Calcula-se que, no corpo de um adulto, exista cerca de 1 kg de micróbios.

No nosso corpo existe 100 vezes mais genes microbianos do que humanos!

Aproximadamente 100 trilhões de micro-organismos habitam nosso corpo!



ANEXO 3 – QUADRO SINÓPTICO COM AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NAS CARTAS DO JOGO

	1	2	3	4	5	6
LOCAL ONDE SE ENCONTRA	Pele	Trato respiratório	Cavidade oral	Trato urogenital	Trato gastrointestinal (parte inicial)	Trato gastrointestinal (parte final)
EXEMPLOS DE GÊNEROS DAS BACTÉRIAS	<p><i>Staphylococcus</i> <i>Corynebacterium</i> <i>Propionibacterium</i> <i>Streptococcus</i></p> <p>Existem quase 200 gêneros diferentes de bactérias que podem estar presentes na pele.</p>	<p><i>Staphylococcus</i> <i>Corynebacterium</i> <i>Haemophilus</i> <i>Streptococcus</i></p> <p>Nas fossas nasais predominam os gêneros <i>Staphylococcus</i> e <i>Corynebacterium</i>.</p>	<p><i>Staphylococcus</i> <i>Streptococcus</i> <i>Neisseria</i> <i>Actinomyces</i></p> <p>A microbiota da cavidade oral é colonizada por cerca de 400 a 500 diferentes tipos de bactérias.</p>	<p><i>Lactobacillus</i> <i>Staphylococcus</i> <i>Escherichia</i> <i>Corynebacterium</i></p> <p>A microbiota da vagina é formada por mais de 50 espécies diferentes de bactérias.</p>	<p><i>Lactobacillus</i> <i>Streptococcus</i> <i>Enterococcus</i> <i>Helicobacter</i></p> <p>Na parte inicial do trato gastrointestinal encontram-se até 10 mil bactérias por mililitro.</p>	<p><i>Bacteroides</i> <i>Bifidobacterium</i> <i>Clostridium</i> <i>Fusobacterium</i></p> <p>Na parte final do trato gastrointestinal encontram-se até 100 bilhões de bactérias por mililitro.</p>
PRINCIPAL ATUAÇÃO POSITIVA	Oferece proteção contra infecções	Contribui para o desenvolvimento do pulmão e auxilia na resposta imune deste local	Atua como uma barreira contra a colonização de patógenos	Oferece proteção contra infecções	Ajuda a extrair nutrientes dos alimentos ingeridos e produz vitaminas	Contribui para o desenvolvimento do sistema imunológico
CURIOSIDADE ADICIONAL PRÓPRIA DO LOCAL	A pele é a primeira barreira natural contra micro-organismos patogênicos. A microbiota é mais concentrada nas áreas úmidas e quentes da pele como as axilas e períneo. Existem 205 gêneros diferentes de bactérias na pele.	Anteriormente pensava-se que o trato respiratório era estéril. A microbiota das vias aéreas superiores é diferente da microbiota das vias aéreas inferiores. Os estudos indicam que o microbioma do pulmão sofre evolução nas	A cavidade bucal consiste na principal porta de entrada de micro-organismos existentes no meio externo para o interior do corpo humano. A microbiota da cavidade oral é colonizada por cerca de 400 a	A microbiota vaginal varia de acordo com a idade, pH e secreção hormonal. Bexiga, ureteres e rins não possuem microbiota residente. A microbiota vaginal ajuda a mãe a evitar	No intestino delgado proximal encontram-se até 10 ⁴ bactérias/mL. O tipo de alimentação (aleitamento natural ou artificial) e nascimento (parto normal ou cesárea) é muito importante na definição da microbiota intestinal do lactente.	O colón contém a maior parte dos micro-organismos gastro-intestinais, com até 10 ¹¹ organismos/mL. Os probióticos são micro-organismos vivos que quando ingeridos exercem efeitos benéficos à saúde. Os organismos probióticos são usados em uma variedade de alimentos,

			500 diferentes tipos de			principalmente na
	O uso de medicamentos e cosméticos, exposição ao sol e dieta podem alterar a micro-biota da pele.	primeiras semanas de vida.	micro-organismos. Estudos sugerem que os primeiros colonizadores do feto são as bactérias provenientes da cavidade oral da mãe.	infecções do trato reprodutivo durante a gravidez.	O duodeno também tende a ser ácido e apresenta trânsito rápido; além disso, recebe secreções pancreáticas e bile, que criam um ambiente hostil para a maioria dos micro-organismos.	categoria de laticínios, mas também em suplementos nutricionais, em forma de cápsulas ou comprimidos.
OBSERVAÇÕES						