

Artigo Original

Proposta de Ensino Interdisciplinar entre as Disciplinas de Matemática e Biologia: Contágio pelo Vírus Influenza A (H1N1)

Vanessa Martins de Souza¹ e Diego Machado Ozelame²

1. Doutoranda em Educação, Universidade de Aveiro (Portugal). Mestre em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Licenciada e Bacharela em Matemática.

2. Doutorando do Programa de Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Mestre em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade de Caxias do Sul (UCS).

vmsouza03@gmail.com e diegozelame@gmail.com

Palavras-chave

Ensino e interdisciplinaridade
Museu de ciência e tecnologia
Propagação de doenças

Resumo:

Este artigo apresenta uma proposta de trabalho interdisciplinar entre Matemática e Ciências Biológicas, para a simulação do contágio pelo vírus Influenza A (H1N1) e tem como objetivo contribuir para a discussão de como um museu de ciências pode auxiliar no ensino interdisciplinar. A atividade sugerida será desenvolvida em quatro importantes momentos: introdução do tema sobre o vírus Influenza A (H1N1) em sala de aula; visita ao Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul e interação com experimentos relacionados ao tema; atividade experimental desenvolvida em sala de aula utilizando modelagem matemática; avaliação e sistematização da atividade. A proposta apresentada neste trabalho pode servir como uma alternativa pedagógica, a ser desenvolvida em espaços formais (escola) e não-formais (museu de ciências), para que docentes de Matemática e Biologia, assim como de outras áreas, possam trabalhar os conteúdos escolares de maneira interdisciplinar.

Artigo recebido em: 24.08.2015.

Approved para publicação em: 24.10.2015.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho é resultado de uma proposta desenvolvida na disciplina Museu Interativo, ofertada no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PPGEDUCEM/PUCRS)¹. Essa disciplina tem por objetivo a elaboração de propostas interdisciplinares, envolvendo a educação em Ciências e Matemática e os recursos de um museu interativo. Desse modo, foi elaborada uma sugestão de atividades interdisciplinares inspiradas na interatividade dos experimentos do Museu de Ciência e Tecnologia da PUCRS (MCT/PUCRS).

Assim, apresenta-se uma proposta de ensino interdisciplinar, entre Matemática e Ciências Biológicas, buscando servir como alternativa para a superação da fragmentação do ensino escolar. Para isso, sugere-se uma atividade experimental simulando o contágio pelo vírus Influenza A (H1N1), visando desenvolver por meio da modelagem matemática, a reconstrução de conceitos sobre corpo humano e saúde.

Este artigo tem como objetivo contribuir para a discussão da seguinte questão: *Como um museu de ciências pode contribuir para a melhoria do ensino interdisciplinar de Ciências e Matemática?*, bem como refle-

tir sobre a importância de desenvolver atividades que relembrem a experiência da visita ao museu e estabeleçam relações entre os conteúdos abordados em sala de aula.

A atividade proposta foi elaborada para ser aplicada no ensino fundamental, especificamente para a 8ª série ou 9º ano, nas disciplinas de Ciências (Biologia) e/ou Matemática, tendo em vista que os estudantes já possuem compreensão dos fundamentos teóricos básicos que descrevem os sistemas fisiológicos do corpo humano.

PERSPECTIVAS TEÓRICAS

OS MUSEUS DE CIÊNCIAS COMO ESPAÇO DE EDUCAÇÃO E APRENDIZAGEM

O ensino de Ciências e Matemática é sempre tema para reflexões e discussões referentes à forma com que é habitualmente apresentado, voltado, na maioria das aulas à abordagem de conteúdos de forma descontextualizada e fragmentada, não relacionada muitas vezes aos conceitos aprendidos em anos anteriores ou mesmo com o cotidiano dos estudantes. Desse modo, os estudantes encontram dificuldades em compreender as Ciências (incluindo a Matemática como uma ciência) e estabelecer relações entre os conhecimentos e aplicações em sua vida.

Com esse entendimento, Gouvêa e colaboradores (2001), apontam a necessidade do professor em buscar estratégias diferentes daquelas proporcionadas apenas na educação estruturante da escola. Promover a aproximação dos estudantes com conhecimentos científicos, bem como das Ciências à sua realidade, pode minimizar essa problemática.

Dentro desse contexto, os museus de ciências surgem como mediadores no processo de ensino e aprendizagem que, dentre os espaços não formais de educação, “são eleitos como fontes importantes de aprendizagem e de contribuição para aumentar o nível de cultura da sociedade [...] ligados à divulgação correta e inteligível dos saberes neles veiculados” (GOUVÊA et al., 2001, p. 168).

Dessa forma, centros e museus de ciências constituem-se em espaços para a promoção da divulgação científica, educando cientificamente a população, uma vez que tornam a Ciência, a Matemática e a tecnologia compreensíveis e acessíveis ao senso comum.

Conforme Valente et al. (2005, p. 198),

os centros e museus de ciências são ambientes que têm como um de seus objetivos educar cientificamente a população, bem como complementar a educação formal. Essa educação se dá em função das atividades interativas, possuidora de características eminentemente lúdicas, ou seja, ao mesmo tempo em que informa, entretém.

O potencial educativo dos museus está fundamentado no seu caráter multidisciplinar e, principalmente, interativo, no qual as aprendizagens são construídas por meio do contato com os experimentos e relações entre diversas áreas do conhecimento. Para Gouvêa e Leal (2003, p. 223),

o museu é um espaço privilegiado de aprendizagem, pois dentro dele é possível aprender ciências por meio do toque (experiência concreta), pela visão do que ocorre (observação reflexiva), pela compreensão conceitual e pela experimentação de maneira ativa e instigante.

Desse modo, é importante que os professores, juntamente com seus alunos, visitem museus ou centros de ciências e realizem práticas pedagógicas nesses espaços, partindo de propostas multi ou interdisciplinares, aproveitando o intercâmbio entre várias áreas de conhecimento que o ambiente do museu pode proporcionar.

Nessa perspectiva, Paviani (2008) afirma que ações interdisciplinares são condições fundamentais para uma formação adequada nos dias de hoje. Segundo o autor, a ação interdisciplinar articula conhecimento a favor do entendimento de um problema ou situação, apresentando como as diversas disciplinas podem contribuir para o esclarecimento de questões.

Tendo em vista o MCT/PUCRS como um espaço que permite com naturalidade abordar diversas áreas do conhecimento, vemos oportunidade em potencial para fazer uso dos experimentos disponibilizados nesse espaço, contribuindo para criação de estratégias alternativas além daquelas proporcionadas em sala de aula.

O ENSINO DE CIÊNCIAS NA PROMOÇÃO DA SAÚDE

O estudo do corpo humano compreende um dos temas mais importantes e fundamentais que deve ser trabalhado ao longo de todo o ensino fundamental e médio. Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino das Ciências Naturais “o estudo do corpo humano, ao ser reiterado em várias ocasiões e sob vários aspectos durante o ensino fundamental, torna-se cada vez mais complexo para os estudantes, que vão desenvolvendo maior possibilidade de análise e síntese” (BRASIL, 1998, p. 45). Dessa forma, relacionar conteúdos referentes ao corpo humano com situações e temas do cotidiano dos estudantes, em todos os anos da educação básica, é essencial para que eles compreendam seu próprio corpo e suas particularidades.

Além disso, a escola desempenha um papel fundamental na promoção da saúde na medida em que informa e orienta os estudantes e, conseqüentemente, seus pais e a comunidade, a prevenir e enfrentar os inúmeros problemas de saúde que afetam a população. Segundo Buss (2000, p. 165), a promoção da saúde “propõe a articulação de saberes técnicos e populares e a mobilização de recursos institucionais e comunitários, públicos e privados, para seu enfrentamento e resolução”.

Com esse entendimento, o professor pode utilizar temas que estejam sendo veiculados na mídia ou eventos importantes que aconteçam no país e no mundo para tornar as aulas de Ciências e Matemática mais atrativas e interessantes. Na estação de inverno, por exemplo, em virtude das baixas temperaturas e da maior permanência das pessoas em locais fechados, o risco de contágio por uma doença respiratória, principalmente pelo vírus Influenza, causador da gripe, aumenta consideravelmente, podendo servir de tema para discussão e pesquisa em sala de aula.

A importância do assunto apresentado leva em conta as considerações do Centro Estadual de Vigilância em Saúde do Rio Grande do Sul (CEVSRS), instituição responsável pelo Sistema de Vigilância Epidemiológica que acompanha, desde 2009, casos de contágio pelo vírus Influenza A (H1N1). Naquele ano, mais de 190 países registraram milhares de casos e óbitos relacionados ao vírus e 298 mortes foram confirmadas no Estado do Rio Grande do Sul. Em 2012, já na fase pós-pandêmica, 525 casos de doenças foram notificados ao CEVSRS e 67 óbitos foram confirmados. Já no ano de 2013, 564 casos de infecção foram notificados (338 pelo vírus Influenza A (H1N1) e 165 por Influenza (H3N2), causador da gripe sazonal) e 62 óbitos (51 pelo Influenza A (H1N1) e 9 pelo Influenza (H3N2)) confirmados no Estado².

Segundo o Portal do Sistema Único de Saúde do Governo Federal (SUS), o vírus Influenza A (H1N1) é um novo subtipo de vírus gripal causado por diferentes subtipos do vírus Influenza. Os sintomas são muito semelhantes aos das gripes comuns: febre repentina, tosse, dor de cabeça, dores musculares, dores nas articulações e coriza. O contágio pode ocorrer durante todo o ano, mas sua frequência se torna mais incidente nas estações do ano de outono e inverno, momento em que as temperaturas diminuem principalmente nas regiões sul e sudeste. O vírus é transmitido entre pessoas principalmente por tosse e espirro, ou seja, por meio de contato com secreções de pessoas infectadas.

A respeito do controle epidemiológico da doença, o SUS declara que é realizado **por meio de estratégias integradas**, adotadas no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS): vigilância de doença respiratória grave, investigação de surtos de síndrome gripal, monitoramento das internações e da mortalidade por influenza e pneumonia, vigilância de síndrome gripal em unidades sentinelas. (BRASIL, 2013, grifos nossos).

Tendo em vista a relevância do tema, a escola pode desempenhar um papel colaborativo com as ações governamentais, levando informação aos estudantes refletindo na sociedade para que dessa forma haja um controle e prevenção das enfermidades que afetam nossa sociedade.

Conforme Krasilchik (2004), o professor de biologia possui responsabilidade tanto em ensinar os conteúdos biológicos para o estudo de saúde, como também as relações de causa entre a doença e seus agentes, e entre os processos de prevenção da saúde individual e da comunidade. Nesse sentido, pode-se afirmar ser de suma importância desenvolverno ambiente escolar conceitos relacionados às doenças que acometem a atualmente a sociedade.

ATIVIDADE INTERDISCIPLINAR: ARTICULANDO BIOLOGIA E MATEMÁTICA

As atividades sugeridas neste artigo foram elaboradas para serem realizadas em quatro importantes momentos: introdução do tema em sala de aula; visita ao MCT/PUCRS; atividade de modelagem matemática em sala de aula; avaliação e sistematização da atividade.

PRIMEIRO MOMENTO

Recomenda-se que o professor disponha de três ou quatro períodos para realizar uma aula introdutória, promovendo a discussão sobre o contágio por doenças respiratórias e levantar informações sobre o que os estudantes sabem sobre o vírus Influenza A (H1N1). Para coletar esses dados, ele poderá utilizar um recurso denominado *Mapa Pessoal de Significado* (FALK; ADAMS; DIERKING, 2003). Esse mapa permite que os estudantes escrevam livremente expressões que associam ao tema vírus Influenza A (H1N1).

O Mapa Pessoal de Significado ou *Personal Meaning Mapping* (PMM), como foi denominado originalmente por Falk, Adams e Dierking (2003), é um método que objetiva avaliar os efeitos da aprendizagem gerada por uma exposição ou uma visita ao museu. Nessa proposta, não é esperado que os alunos apresentem respostas “certas” ou “erradas”, apenas que deixem emergir seus conceitos sobre determinado tema.

O *Personal Meaning Mapping* foi desenhado para medir como uma experiência de aprendizagem específica afeta exclusivamente a compreensão ou o processo de construção de sentido de cada indivíduo. Não presume que todos os estudantes entrem com conhecimento ou experiência comparáveis nem exige que um indivíduo produza uma resposta “certa” específica de forma a demonstrar aprendizagem (ADAMS; FALK; DIERKING, 2003, p. 22, tradução nossa).

O Mapa Pessoal de Significado permite a análise de diversos fatores como: avaliação individual dos estudantes, identificação de conceitos comuns à turma, comparação entre os conceitos apresentados antes e posteriormente à visita, dentre outros que o pesquisador pode determinar.

Neste artigo, sugere-se a aplicação do mapa antecedendo a visita ao Museu, pois entendem-se que a atividade realizada em sala de aula acarretará em aprendizagem. Após o preenchimento, o professor deverá recolher os mapas que serão revistos em um momento posterior.

Dando continuidade à atividade, o professor deverá dividir a turma em grupos de 4 a 6 estudantes e distribuir para cada um deles artigos de revistas e jornais que tragam reportagens sobre o vírus Influenza A (H1N1). Esses artigos poderão abordar assuntos como: a diferença entre a gripe sazonal e a gripe A; o porquê do nome gripe suína; formas de contágio e medidas de prevenção; a diferença entre surto, epidemia e pandemia; o histórico da pandemia de 2009³, entre outros que o professor achar interessante.

Após a leitura dos textos pelos grupos, o professor deverá solicitar que os estudantes destaquem os termos desconhecidos ou que lhes despertem curiosidade, listando-os no quadro-negro. Esse momento poderá ser aproveitado para questioná-los se os conceitos escritos por eles no Mapa Pessoal de Significado constavam também nos artigos de revistas e jornais.

A partir disso, cada grupo pesquisará sobre um desses termos listados, utilizando o laboratório de informática e a biblioteca da escola. A proposta é montar um glossário com os termos e os resultados das pesquisas.

SEGUNDO MOMENTO

Como proposta para o segundo momento da atividade, sugere-se a visita ao MCT/PUCRS. Os estudantes poderão buscar informações relacionadas ao sistema respiratório e ao vírus Influenza A (H1N1) para, em seguida, responder a um caça-palavras (Apêndice). Para isso, destaca-se a interação com três experimentos do Museu.

A primeira exposição sugerida para visita é o vídeo 3D “Corpo Humano: A ‘máquina’ mais perfeita do mundo”, no qual informações sobre o sistema respiratório serão fornecidas. Essas informações poderão ser complementadas com a interação dos estudantes no Totem explicativo dos Sistemas do Corpo Humano, segundo experimento indicado para a realização da atividade.

O terceiro experimento recomendado é a maquete do vírus da gripe, que fornece informações sobre a estrutura genética do vírus.

Após os estudantes interagirem com os experimentos relacionados com a atividade e cumprirem o que foi proposto, eles poderão ser liberados para visitar livremente todos os ambientes do museu.

TERCEIRO MOMENTO

Os estudantes, em sala de aula, iniciarão a atividade de modelagem matemática, como forma de investigar como ocorre o processo de propagação de uma doença contagiosa, em especial pelo vírus Influenza A (H1N1).

A modelagem matemática é um método de pesquisa e ensino em que um modelo matemático é criado com a intenção de traduzir ou explicar fenômenos ou situações. De acordo com Bassanezi (2002, p. 16), “a modelagem matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real”.

Nessa perspectiva, Biembengut (2004, p. 24) define um modelo como sendo “um conjunto de símbolos os quais interagem entre si representando alguma coisa. Essa representação pode-se dar por meio de desenho ou imagem, projeto, esquema, gráfico, lei matemática, dentre outras formas”.

Para o desenvolvimento desta proposta, adotaram-se três fases para o processo de modelar sugerido por Biembengut (2004), a saber: percepção e apreensão; compreensão e explicitação; significação e expressão.

A primeira fase – percepção e apreensão – consiste em conhecer e se apropriar dos fatores envolvidos no problema. A segunda fase – compreensão e explicitação – abarca o reconhecimento do problema, a formulação de hipóteses e a identificação das variáveis que compõem o modelo, bem como o apontamento de uma solução ou dedução de solução para o problema. É na terceira fase – significação e expressão – que o modelo formulado é interpretado e avaliado segundo os resultados apresentados, conferindo a validação do processo realizado.

PRIMEIRA FASE: PERCEPÇÃO E APREENSÃO

Essa fase teve início já no primeiro momento da proposta, pois ao realizarem as leituras e a pesquisa sobre o vírus Influenza A (H1N1) os estudantes tiveram oportunidade de apropriar-se sobre o tema. A visita ao MCT/PUCRS e a interação com os experimentos, possibilitou a identificação de alguns agentes envolvidos no contágio pelo vírus.

O levantamento dos dados para a confecção do modelo será realizado a partir de um experimento desenvolvido em sala de aula e descrito a seguir.

EXPERIMENTO: SIMULANDO A TRANSMISSÃO DO VÍRUS INFLUENZA A (H1N1)⁴

Para realizar o experimento, o professor necessitará de copos descartáveis transparentes (um copo para cada estudante); 30 ml de água tônica; água; uma lâmpada de luz negra; papéis numerados de 1 a 40; um saco plástico; uma caneta permanente; etiquetas adesivas coloridas.

Antes de iniciar o experimento, é preciso deixar sair completamente o gás da água tônica. Após esse procedimento, o líquido deverá ser despejado em um dos copos descartáveis. Esse será o copo “infectado” e deverá ser identificado com uma etiqueta colorida. Os demais copos deverão conter, até a sua metade, água da torneira e serem numerados com a caneta permanente, iniciando pelo número 1. Esses copos representarão os participantes “saudáveis”.

Cada estudante deverá receber um copo com água da torneira, com exceção daquele que receberá o copo que contém água tônica. Nesse momento, o professor deverá observar se faltarão ou sobrarão copinhos. É importante que todos os estudantes recebam um copo com água. O saco plástico e os papéis numerados serão utilizados para sortear as pessoas infectadas.

O experimento deverá ser iniciado pelo estudante que recebeu o copo com água tônica e foi considerado como o primeiro infectado no 1º dia. Ele sorteará um número de dentro do saco plástico e deverá misturar o conteúdo do seu copo com o do colega sorteado: um despeja todo o conteúdo de seu copo no copo do outro e depois eles dividem igualmente os líquidos. Assim, no 2º dia terão dois alunos infectados. Esse novo infectado também deverá ser identificado com uma etiqueta colorida.

Os sorteios deverão continuar a ser realizados, bem como a mistura dos líquidos, de maneira que, a cada dia, todos os participantes infectados sortearão um número correspondente à outra pessoa participante, o qual se tornará infectada e será identificada com a etiqueta colorida colada no copo. Em cada dia pode ocorrer que: cada pessoa infectada sorteie um número de um participante saudável; ou algumas sorteiem números de participantes saudáveis e outras, os que já foram infectados.

Com o auxílio de um quadro, será anotado o número ‘x’ de infectados a cada dia, até que todos tenham sido infectados, conforme exemplificado no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1 - Dados da atividade experimental

Número de alunos participantes:										
Dias	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	...	n	
Número de alunos Infectados										

Fonte: os autores.

É importante observar que cada estudante só pode trocar o conteúdo uma vez com cada colega. Caso um participante sorteie um colega que já tenha sido infectado, não poderá misturar os líquidos dos copos.

Quando todos os estudantes estiverem identificados com a etiqueta colorida, o professor deverá expor os copos de todos os alunos à luz negra. Os copos “infectados” ficarão iluminados, pois a água tônica possui uma substância que, quando exposta à luz negra, emite fluorescência. O mesmo não acontece com os copos “saudáveis”, que contém água da torneira. Dessa forma, na medida em que os conteúdos dos copos com água se misturam com a água tônica, eles passam a apresentar fluorescência.

A “contaminação” entre os copos pode demonstrar o contágio pelo vírus Influenza A (H1N1). Quanto maior for o número de alunos trocando o conteúdo, mais copos serão “contaminados” em menor tempo.

Os dados anotados nesse experimento servirão para a formulação do modelo matemático, em forma de gráfico, desenvolvido pelos alunos que tentará descrever um padrão que represente o processo de contágio pelo vírus Influenza A (H1N1) em uma determinada comunidade.

SEGUNDA FASE: COMPREENSÃO E EXPLICITAÇÃO

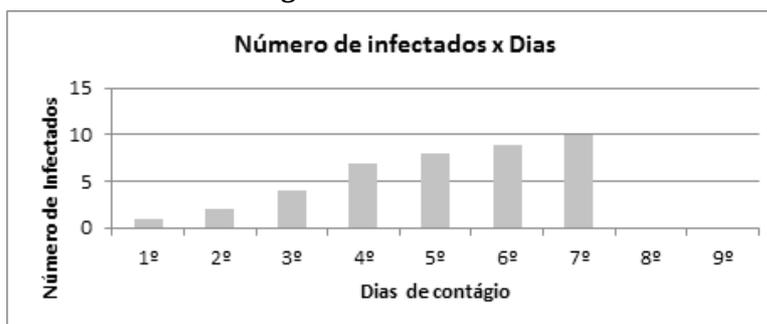
De posse dos dados coletados durante o experimento, os estudantes deverão ser estimulados a criarem algum tipo de representação para esses dados, podendo ser construídos gráficos de barras, de linha ou outro tipo de representação manifestada pelos estudantes. Essa representação consistirá no modelo matemático.

A seguir, apresenta-se uma simulação do experimento e algumas possíveis representações dos dados.

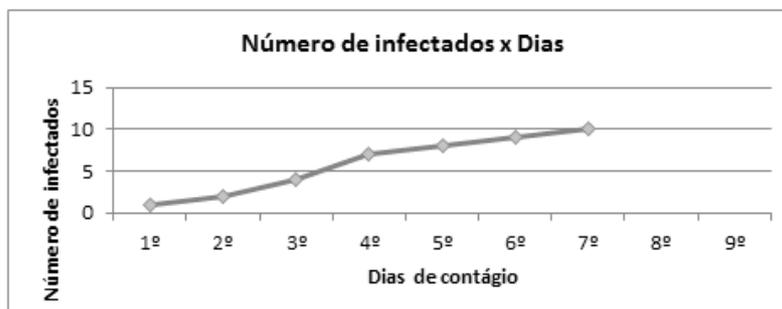
Quadro 2 - Simulação dos dados coletados

Número de alunos participantes: 10										
Dias	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	
Número de alunos Infectados	1	2	4	7	8	9	10	-	-	

Fonte: os autores.

Figura 1 - Gráfico de barras

Fonte: os autores.

Figura 2 - Gráfico de linha

Fonte: os autores.

TERCEIRA FASE: SIGNIFICAÇÃO E EXPRESSÃO

Após a confecção dos modelos por parte dos estudantes, o professor poderá expor à turma as diferentes representações apresentadas. Como forma de verificação do modelo encontrado, poderá ser solicitado que os alunos realizem novas rodadas do experimento para a coleta de novos dados.

O professor poderá chamar a atenção para o fato de que, dependendo da rodada, mais ou menos participantes poderão ser infectados a cada dia. Os dados de cada rodada poderão ser expressos em um mesmo gráfico para que os estudantes possam comparar cada etapa do experimento. Para a confecção do modelo, deverá ser calculado o número médio de infectados a cada dia e representá-los em um gráfico.

As turmas mais avançadas poderão tentar construir um modelo algébrico a partir dos dados coletados, mas, para isso, serão necessários que os estudantes conheçam certos conceitos como de função exponencial e taxa de variação.

QUARTO MOMENTO

Como forma de avaliar os três momentos já realizados, sugere-se que o professor oriente os estudantes a retomarem o Mapa Pessoal de Significado e reavaliem as palavras escritas por eles anteriormente. Para isso, o professor deverá solicitar que, com outra cor de caneta, os alunos retirem ou incluam palavras no mapa.

Esse procedimento possibilitará que os alunos percebam o quanto aprenderam com as atividades realizadas. Para o professor, o mapa servirá como um instrumento de análise e reflexão sobre a sua prática em sala de aula.

A sistematização da atividade poderá ser desenvolvida por meio de diversas maneiras: elaboração de um Mapa de Significado coletivo; confecção de cartazes ou vídeos; elaboração de um texto; dentre outras que o professor achar interessante.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho aqui sugerido, baseado em atividades articuladas a museus e centros de ciências, reforça a necessidade de utilizar a interdisciplinaridade como eixo integrador entre as disciplinas, respeitando-se a especificidade de cada uma delas, porém de forma a possibilitar ao estudante uma visão diferenciada articulando conceitos que parecem ser separados uns em relação a outros.

As propostas sugeridas neste trabalho entram em acordo com autores que acreditam que é preciso fornecer alternativas pedagógicas em espaços formais e não formais para que os docentes de Biologia e Matemáti-

ca, e de outras áreas, possam trabalhar os conteúdos escolares de maneira interdisciplinar (PAVIANI, 2008; BRASIL, 1998; VALENTE, 2005).

Por fim, espera-se que este artigo possa contribuir ao propor atividades diferenciadas para trabalhar o tema vírus Influenza A (H1N1). E dentro desta perspectiva, colaborar para uma proposta de sistema educativo que privilegie um pensamento que nos permita fazer relações entre os conteúdos escolares e nossa realidade social.

NOTAS

1. Esta disciplina foi oferecida no primeiro semestre de 2013 pelo PPGEDUCEM/PUCRS.
2. Fonte: Secretaria Estadual da Saúde do Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <[http://www.saude.rs.gov.br/upload/1396549215_Dados%20Influenza%202013%20\(atualizado%20marco%2014\).pdf](http://www.saude.rs.gov.br/upload/1396549215_Dados%20Influenza%202013%20(atualizado%20marco%2014).pdf)>. Acesso em: 26 mai. 2014.
3. Alguns sites sugeridos: Secretaria Estadual da Saúde do Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://www.saude.rs.gov.br/lista/459/Informa%C3%A7%C3%B5es_sobre_a_gripe_A>. Acesso em: 26 mai. 2014; Revista Escola. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/ciencias/fundamentos/como-age-gripe-suina-494987.shtml>>. Acesso em: 26 mai. 2016.
4. Adaptado de Site Ponto Ciências. Disponível em: <<http://pontociencia.org.br/experimentos-interna.php?experimento=57&EPIDE-MIA+NA+SALA+DE+AULA>>. Acesso em: 27 mai. 2016.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, Marianna; FALK, John; DIERKING, Lynn. Things change: Museums, Learning and Research. In: XANTHOUDAKI, Maria; TICKLE, Les; SEKULES, Veronica (eds.). **Researching Visual Arts Education in Museums and Galleries: An International Reader**. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2003, p. 15-32.
- BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Contexto, 2002.
- BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem Matemática & Implicações no Ensino e Aprendizagem de Matemática**. 2ª ed. Blumenau: FURB, 2004.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. (3º e 4º ciclos do ensino fundamental). Brasília: MEC, 1998.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Protocolo de Tratamento de Influenza – 2013**. Disponível em <<http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/index.cfm?portal=pagina.visualizarTexto&codConteudo=10408&codModuloArea=783&chamada=protocolo-de-tratamento-de-influenza-2013>>. Acesso em 26 mai. 2014.
- BUSS, Paulo Marchiori. Promoção da saúde e qualidade de vida. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 5, n. 1, 2000, p. 163-177.
- GOUVÊA, Guaracira, et al. Redes cotidianas de conhecimentos e os museus de ciências. In: **Revista Parcerias Estratégicas**. vol. 6, nº 11, 2001, p.169-174. Disponível em <http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/viewFile/167/161>. Acesso em 26 mai. 2014.
- GOUVÊA, G., LEAL M. C., Alfabetização Científica e Tecnológica e os Museus de Ciência. In: GOUVÊA, G., MARANDINO M., LEAL M. C.,(Orgs.) **Educação e Museu: A Construção Social do Caráter Educativo dos Museus de Ciência**. Rio de Janeiro: Access, 2003. p. 221-235.
- KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.
- PAVIANI, Jayme. **Interdisciplinaridade: conceitos e distinções**. 2 ed. Caxias do Sul, RS: Educus, 2008.
- VALENTE, M. E.; CAZELLI, S.; ALVES F. Museus, ciência e educação: novos desafios. **Rev. História, Ciência, Saúde**, Mangui-nhos, 12 (supl.), p. 183-203, 2005.

APÊNDICE

Caça-palavras

D	A	H	E	M	A	C	I	A	S	R	T	G	B	N
C	V	B	T	N	J	I	A	A	E	D	J	P	H	M
A	X	E	S	P	O	N	J	O	S	A	Q	I	X	Z
A	C	V	G	B	N	H	Y	O	O	O	O	R	M	N
Z	E	S	P	I	R	R	O	E	X	B	V	A	C	F
E	D	F	G	Y	H	J	U	W	I	X	F	M	B	V
R	S	A	E	R	F	V	B	Y	G	G	R	I	P	E
T	T	O	S	S	E	C	V	G	E	Y	J	D	D	B
G	Q	A	S	X	C	H	U	I	N	T	R	A	Q	E
H	A	S	D	C	V	N	A	N	I	C	B	L	F	N
E	Q	S	F	C	A	X	V	D	O	I	O	L	J	E
M	Z	C	F	T	G	C	B	H	J	U	I	L	C	U
A	E	G	A	S	C	A	R	B	O	N	I	C	O	R
G	D	S	R	T	U	D	S	D	E	F	G	O	J	A
L	E	D	A	A	E	F	T	B	H	N	M	Z	N	M
U	F	C	W	E	R	V	T	V	D	C	B	P	O	I
T	C	E	C	V	B	A	H	J	S	E	R	O	A	N
I	V	Q	D	E	R	A	Z	C	F	T	H	H	E	I
N	I	N	F	L	U	E	N	Z	A	A	R	R	D	D
I	D	S	A	R	V	F	T	H	I	J	J	M	M	A
N	S	Q	A	R	C	V	Y	T	D	S	C	T	B	S
A	A	E	I	D	C	V	I	R	U	S	F	N	F	E
T	P	U	L	M	O	E	S	S	D	F	A	F	A	E
R	A	W	Q	X	F	V	H	J	K	N	B	C	E	R
D	Q	A	L	V	E	O	L	O	S	A	R	G	U	R

1. As _____, também conhecidas como eritrócitos, são os glóbulos vermelhos do sangue.
2. A Hemoglobina é o principal componente das hemácias. De coloração avermelhada, ela possui a função de fazer o transporte de _____ pelos diferentes tecidos do corpo humano.
3. Os _____ são dois órgãos de forma _____, de consistência _____ medindo mais ou menos 25 cm de comprimento.
4. O oxigênio dentro dos _____ pulmonares difunde-se até os capilares sanguíneos penetrando nas hemácias, onde se liga com a hemoglobina, sendo o _____ jogado para fora.
5. _____ é uma doença transmitida por um novo tipo de _____ da mesma família que transmite a _____. O modo de transmissão da doença é de pessoa para pessoa especialmente através de _____ ou _____.
6. O envoltório dos vírus da gripe contém proteínas que desempenham um papel primordial na capacidade de provocar doença. Estas proteínas, localizadas na superfície do vírus, são chamadas proteínas de superfície. Entre as duas mais importantes estão a _____ e a _____.

Respostas: hemácias, oxigênio, gás carbônico, gripe, espirro, tosse, Influenza A, hemaglutinina, neuraminidase, vírus, pulmões, piramidal, esponjosa, alvéolos.