



18,19 e 20 de outubro de 2018

MODELAGEM E A SALA DE AULA



Encontro Paranaense de Modelagem
na Educação Matemática

QUE DELÍCIA! VAMOS APRENDER COM A PIZZA?

Fernanda Celestino dos Santos Espanhol
Secretaria do Estado de Educação do Paraná – SEED
bionandafer@gmail.com

Elhane de Fatima Fritsch Cararo
Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE
elhaneff@gmail.com

Roseli Edelamar Waldof Costa
Secretaria do Estado de Educação do Paraná – SEED
rosewaldov@gmail.com

RESUMO

O texto relata a implementação de uma atividade de Modelagem Matemática: Que delícia! Vamos aprender com a *pizza*? A atividade buscou trazer para sala de aula, do sexto ano do Ensino Fundamental de uma escola pública, a percepção e construção dos conceitos sobre valor monetário, geometria, números romanos, frações e cálculos matemáticos por meio da história da *pizza*. Outro fator motivador para a utilização do tema *pizza* foi uma confraternização realizada pela Associação de Pais e mestres da escola, o festival de *pizza* na escola com a degustação coletiva. Observou-se que a proposta de saborear a *pizza* e aprender Matemática a partir do tema foi bem aceita pelos alunos. O envolvimento e o comprometimento da turma com as tarefas sugeridas e construídas coletivamente foram notáveis, confirmando o potencial da Modelagem Matemática para o ensino e a aprendizagem da Matemática.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; Formação de Professores; Metodologias diferenciadas; *Pizza*;

A MODELAGEM MATEMÁTICA COMO INSTRUMENTO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Em eventos da área da Educação Matemática, como exemplo, o Encontro Paranaense de Educação Matemática – EPREM, o Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática – EPMEM, Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM, a Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática – CNMEM, dentre outros, é recente o número de relatos envolvendo atividades de Modelagem Matemática que intencionam melhorar ensino e a aprendizagem da Matemática. Cabe aqui ressaltar a importância desta

tendência como sugerida e diferenciada para o ensino da Matemática, a qual busca, dentre outros objetivos, despertar o interesse dos alunos em sala de aula pelos conteúdos da Matemática. Uma proposta onde ensinar Matemática não se resume na apresentação de conteúdo e cálculos sem significado.

Na perspectiva da Educação Matemática, se entende a Modelagem Matemática como o processo de manipulação de um conjunto de procedimentos e conceitos matemáticos visando a resolução de situações problemas da realidade. Nesse processo as soluções são expressas por meio de modelos matemáticos¹ (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012). Assim se compreende que a abordagem metodológica utilizada por aqueles que a desenvolvem se propõe a oportunizar a reflexão e construção do conhecimento matemático. Em outras palavras, se propõe a valorizar o contexto vivenciado pelo aluno e a oferecer condições, por meio da pesquisa, da experimentação, da tomada de decisão e da reflexão crítica, para que o aluno construa sua aprendizagem de modo significativo.

Assim, diante da necessidade de propor aos alunos do sexto ano do Ensino Fundamental, atividades que estimulassem o interesse deles pela Matemática, além de favorecer a interação entre os alunos, bem como motiva-los para o envolvimento com os conteúdos de Matemática, as autoras deste relato buscaram propor uma atividade de Modelagem Matemática a partir de um tema do contexto dos alunos e que fosse, também, um tema interessante para eles.

Dessa forma a atividade de Modelagem Matemática: que delícia! Vamos aprender com a *pizza*? Objetivou a incorporação crescente e construtiva do saber matemático, desenvolvido com significado, a partir da pesquisa, da reflexão e do contexto vivenciado pelo aluno.

Nessa perspectiva, compreendemos que a Modelagem Matemática pode oferecer contribuições para essa forma de ensino, contextualizada e significativa. Que de acordo com Biembengut e Hein (2003) se baseia em diferentes alternativas Matemáticas, vivenciadas nas práxis do indivíduo para que ele possa compreender o processo como um todo, desmistificando a subjetividade da lógica-matemática com as vivências diárias e o uso dos

¹Segundo Almeida, Silva e Vertuan (2012) um modelo é uma representação simplificada da realidade elaborada por aqueles que investigam. Sua formulação, busca estimular a solução de um problema por meio de gráficos, algoritmos, tabelas, expressões, equações e outras ferramentas da Matemática.

conceitos matemáticos oferecidos. Respaldados pelo entendimento claro, por parte do professor, mediador da aprendizagem (BURAK, 1992), do porquê e para que ensinar, abrem-se condições para o entendimento, por parte dos alunos, do que a Matemática tem a ensinar e ela passa a ter sentido e significado para eles. Nessa perspectiva, as aulas podem ficar interessantes e agradáveis. Uma compreensão, de que “[...] ninguém se motiva a fazer algo que não consegue compreender, que não consegue desenvolver” (CARARO, 2016 p.10).

O que queremos enfatizar é que muitos temores existentes no entorno do ensino e da aprendizagem da Matemática, entre elas, a dificuldade de aprender Matemática, deve ser assumida por nós professores de Matemática como um desafio que tem por objetivo buscar novas alternativas pedagógicas para desmistificar de modo positivo o “monstro” que tantos alunos dizem enfrentar quando se deparam com esta disciplina escolar.

Dizer que a Matemática é básica para o cotidiano dos alunos e da humanidade como um todo, e estes não a entenderem é um tanto impróprio e incoerente do ponto de vista pedagógico.

Nesse sentido, entendemos que a Modelagem Matemática poderá auxiliar na contextualização da Matemática, bem como, evidenciar novas possibilidades de ensino e aprendizagem da Matemática, “[...] mais significativo tanto para quem ensina, quanto para quem aprende” (CARARO, 2017 p.135), pois o professor que percebe que seu aluno está aprendendo recebe de certa forma uma “recompensa” que não é material, mas que o motiva a buscar novas possibilidades de ensino.

A seção seguinte relata como a atividade foi elaborada, ou seja, durante a aula de matemática e como esta foi desenvolvida em sala de aula com os alunos do sexto ano do ensino fundamental.

A ATIVIDADE DE MODELAGEM MATEMÁTICA: QUE DELÍCIA! VAMOS APRENDER COM A PIZZA?

A atividade de Modelagem Matemática, aqui relatada, foi elaborada no contexto da Formação Continuada de Professores de Matemática na Educação Matemática², grupo de Francisco Beltrão, Paraná. A Formação que acontece desde outubro de 2015, busca a disseminação da Modelagem Matemática, sob a perspectiva da Educação Matemática, bem como, incentivar o estudo e prática da Modelagem Matemática no contexto da escola. E, ainda, estabelecer grupos colaborativos, entre professores de Matemática e formadores envolvidos (KLÜBER et al, 2016).

A proposta de utilizar o tema *pizza* para elaboração da atividade de Modelagem foi motivada por uma confraternização realizada entre a comunidade escolar e a Associação de pais e mestres de uma das escolas públicas do município de Francisco Beltrão. A associação, confeccionou e comercializou a *pizza*, que poderia ser degustada no ambiente escolar ou ser retirada para consumir em casa com os familiares e amigos.

Dessa forma o tema nos pareceu, a princípio relevante para os alunos, um tema que partiria do contexto deles.

O desenvolvimento da atividade em sala de aula, iniciou com questionamentos aos alunos sobre quando a *pizza* foi inventada, se eles sabiam onde provavelmente toda a história começou e a quantos anos. Neste momento os alunos foram expondo suas opiniões quanto o possível surgimento da *pizza*, a quantidade de anos que ela existe e onde ela surgiu. A professora da turma e terceira autora desse relato mediu a calorosa discussão entre os alunos. O tema pareceu muito atraente para eles que, na maioria, não conheciam a história da *pizza*.

Quando a professora contou que a *pizza*, segundo a história que ela conhecia, tinha mais de seis mil anos, houve um espanto geral. Eles não imaginavam que esse alimento existisse a tanto tempo. Esse foi um fator que gerou curiosidade entre eles e os motivou para a investigação sobre a história da *pizza*.

Assim, inicialmente a professora contou a História da *Pizza*, investigada por ela, por meio de slides e o equipamento multimídia. O quadro 1 exemplifica a História da *Pizza* trabalhada em sala de aula.

²Projeto de Extensão Formação de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática. Aprovado em 28/10/2015 sob o parecer 087/2015-CCET. Vinculado a Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE e coordenado pelo Dr. Tiago Emanuel Klüber.

Quadro 1: A origem da *pizza*

Historicamente a *pizza*...

... começou há 6 mil anos com os egípcios. Acredita-se que eles foram os primeiros a misturar farinha com água.

Outros afirmam que os pioneiros são os gregos, que faziam a massas à base de farinha de trigo, arroz ou grão-de-bico e as assavam em tijolos quentes. A novidade foi parar na península da Etrúria, na Itália. Era um alimento de pobres do Sul da Itália. Mas foram os napolitanos que passaram a acrescentar molho de tomate e orégano à massa, que era dobrada ao meio e devorada como se fosse um sanduíche. Quem tinha um pouco mais de dinheiro colocava queijo, pedaços de linguiça ou ovos por cima.

A partir do século XVI, a novidade era apreciada na corte de Nápoles e logo se espalhou pelo mundo.

Pizzas podem ter uma centena de coberturas. A primeira redonda criada por Raffaele Esposito, em 1889, para ser servida à rainha Margherita, da Itália, foi enfeitada com as cores da bandeira italiana: queijo (branco), manjericão (verde) e tomate (vermelho). No início do século XVIII, Rosa e Raffael Espósito, comerciantes de Nápoles, Itália, produziam e vendiam um alimento, aperfeiçoado da popular massa de pão, recheada de torresmos, azeitona e queijo “cavalo”, que abastecia as mesas das famílias pobres de Nápoles, desde o início daquele milênio, denominada *Pizza*.

A Fama dos Espósito correu a Itália e fez com que o Rei Umberto I realizasse uma verdadeira operação de guerra para trazer à cozinha do palácio o casal Espósito para que preparassem para a Rainha Margherita de Sabóia, uma *pizza*, que acabara de inventar, com sabor do manjericão, sobre a massa coberta por mussarela e rodela de tomate.

O encantamento da Rainha pela *pizza* acabou determinando o nome de “Margherita” para aquele tipo de recheio. *Port’Alba* foi a primeira *pizzaria* de que se tem registro. Surgiu em Nápoles em 1830. A partir daí se disseminou pelas regiões vizinhas e ganhou o mundo com os navios dos imigrantes italianos.

No Brasil, até os anos 50, as *pizzarias* eram uma exclusividade das colônias italianas e seus redutos.

A partir daí elas se disseminaram por todo o país até se transformarem, nos dias atuais, num dos mais saborosos pratos de nossa culinária.

Fonte: Os autores – adaptado de: A origem das coisas. Disponível em: <http://casadapizza.com.br/web/a-historia-da-pizza/>. Acesso em 15 de maio de 2018.

Após contar a História a professora motivou os alunos a pesquisarem sobre a história da *pizza*, indagando: Será que só existe essa história da *pizza*? Será que foi assim mesmo? Essa motivação despertou nos alunos o interesse pela pesquisa. Os alunos traziam novas “descobertas” em cada aula.

Outro ponto que gerou bastante debate e despertou o interesse dos alunos foi o nome da *pizza* “Margarita” e sua relação com a rainha da Itália. Entre muitas outras informações

curiosas, observou-se que os alunos participaram atentamente de todas as propostas realizadas durante o desenvolvimento da atividade.

Após a apresentação da história e debate sobre as informações a professora apresentou algumas questões norteadoras para o desenvolvimento da atividade. Uma das propostas era participar do Festival de *Pizza* do Colégio, organizado pela Associação de Pais e Mestres, saboreando e degustando a *pizza*. Esse encaminhamento direcionou algumas atividades envolvendo a Matemática, pois a *pizza* tinha um custo e seria imprescindível fazer um levantamento de quantas *pizzas* seriam necessárias para a turma e qual o custo para posterior divisão entre todos.

Assim a professora propôs o problema a ser respondido: *Com quantos reais cada aluno teria que contribuir para fazer uma confraternização com pizza na sala de aula?*

Em grupos os alunos realizaram algumas atividades envolvendo as curiosidades sobre a *pizza*. A atividade 1 pedia que os alunos identificassem, na tabela 1: sobre os séculos e anos, a data em que a *pizza* foi expandida na *Itália*.

Tabela 1: Sobre os séculos e anos

Tabela de Séculos e Anos					
Séc.	Anos		Séc.	Anos	
I	1 a	100	XII	1101 a	1200
II	101 a	200	XIII	1201 a	1300
III	201 a	300	XIV	1301 a	1400
IV	301 a	400	XV	1401 a	1500
V	401 a	500	XVI	1501 a	1600
VI	501 a	600	XVII	1601 a	1700
VII	601 a	700	XVIII	1701 a	1800
VIII	701 a	800	XIX	1801 a	1900
IX	801 a	900	XX	1901 a	2000
X	901 a	1000	XXI	2001 a	2100
XI	1001 a	1100	XXII	2101 a	2200

Fonte: Amorin, A (2016). Disponível em: <http://amorim.pro.br/?p=788>. Acesso em 3 de agost. de 2018.

Nesta atividade a professora observou que os alunos tiveram facilidade para responder, pois tinham lido sobre a história da *pizza* e estudado sobre séculos nas aulas de história,

fizeram então relações entre os conhecimentos tratados nessas duas áreas do conhecimento: A Matemática e a História.

A atividade 2 perguntava qual era o tipo de formato da *pizza* e quantos formatos eles conheciam. Eles relataram que após pesquisarem encontraram que a *pizza* pode ter vários formatos, mas a forma mais comum é a redonda. Houve discussão sobre o porquê de a *pizza* ter, na maioria das vezes, o formato arredondado. E deduziram que o formato arredondado favorece a manipulação ao abrir a massa para pôr o recheio. Da pesquisa, realizada com o auxílio da internet surgiram várias curiosidades que foram relatadas e descritas pelos alunos. Um exemplo é o quadro 2 que descreve 10 curiosidades sobre a *pizza*.

Quadro 2: As 10 curiosidades sobre a *pizza*

1. A história da *pizza* começou há 6 mil anos com os egípcios. Outros afirmam que os pioneiros foram os gregos, que faziam a massa à base de farinha de trigo, arroz ou grão-de-bico e a assava em tijolos quentes. E a novidade foi para a península da Etrúria, na Itália.
2. No país, o prato foi o principal alimento dos pobres do Sul. Mas foram os napolitanos que passaram a acrescentar molho de tomate e orégano à massa, que era dobrada ao meio e comida como sanduíche. Quem podia, colocava queijo, linguiça ou ovos por cima.
3. A partir do século XVI, a novidade começou a ser apreciada na corte da Nápoles. Porém, tinha formato retangular. A forma arredondada só foi adotada durante a 2ª Guerra Mundial. Além de dar menos trabalho na hora de abrir a massa, a *pizza* redonda evitava desperdícios. Afinal, para deixar o prato retangular era necessário cortar as bordas.
4. Em maio de 2004, os legisladores italianos fizeram um projeto de lei estabelecendo regras para o preparo da autêntica *pizza napolitana*. O documento tem oito artigos e seis cláusulas. Uma delas decreta que a *pizza* tenha de ter até 35 centímetros de diâmetro e borda de 2 centímetros de altura.
5. Segundo João Carlos Demarco, diretor de gastronomia da Associação Brasileira de Gastronomia, Hospitalidade e Turismo, em 11 de junho de 1889, o mestre de cozinha *Rafaelle Esposito* recebeu a visita da rainha da Itália em seu restaurante, na cidade de Nápoles. Em homenagem a ela, *Esposito* preparou uma *pizza* com as cores da bandeira italiana. O vermelho foi representado com rodelas de tomate, o branco com queijo e o verde com folhas de manjeriço. A massa ganhou o nome da majestade: *Margherita*.
6. A expressão "acabar em *pizza*" surgiu no Palmeiras, na década de 50. Um dia, houve uma grande discussão entre os diretores do clube. Mas, após a calorosa reunião, todos foram para uma *pizzaria* e deixaram a confusão para trás. A explicação foi dada pelo jornalista Eduardo Martins, autor do manual de redação do jornal O Estado de S. Paulo.
7. Nos Estados Unidos, são consumidos 100 acres de *pizza* todos os dias. São 350 fatias por segundo. 94% dos norte-americanos comem *pizza* regularmente. As datas em que as *pizzarias* mais faturam são: a noite da final do Super. Bowl, a noite de Ano Novo, o Halloween, a véspera do feriado de Ação de Graças e o dia 1 de janeiro. Eles consomem 115 mil toneladas de *pepperoni* todos os anos. É o sabor de *pizza* mais popular

Modelagem e a Sala de Aula

Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática
18, 19 e 20 de outubro de 2018
Cascavel - PR

no país (corresponde a 36% dos pedidos). Cada norte-americano come 46 fatias de *pizza* por ano.

8. Os japoneses preferem *pizza* de *Mayo Jaga* (maionese, batata e bacon).

9. A palavra "*pizza*" vem do *latim picea*, que designa o objeto torrado pelo fogo.

10. A maior *pizza* já confeccionada tinha 37 metros de diâmetro. Para fazer a massa, foram usados 4,5 toneladas de farinha, 90 quilos de sal, 1,8 toneladas de queijo e 900 quilos de molho de tomate.

Fonte: Guia dos curiosos. Disponível em: <http://guiadoscuriosos.uol.com.br/categorias/1008/1/10-curiosidades-sobre-pizzas.html>. Acesso em: 10 de set. de 2018.

A atividade 3 questionava como em geral, é feita a divisão da *pizza* e como podemos representar essa divisão. Nessa atividade os alunos se utilizaram de material de manipulação confeccionado anteriormente pelas professoras. O material era composto por peças circulares e peças circulares divididas em partes com o símbolo das frações como mostra a figura 1.

Figura 1: material manipulado pelos alunos



Fonte: acervo próprio.

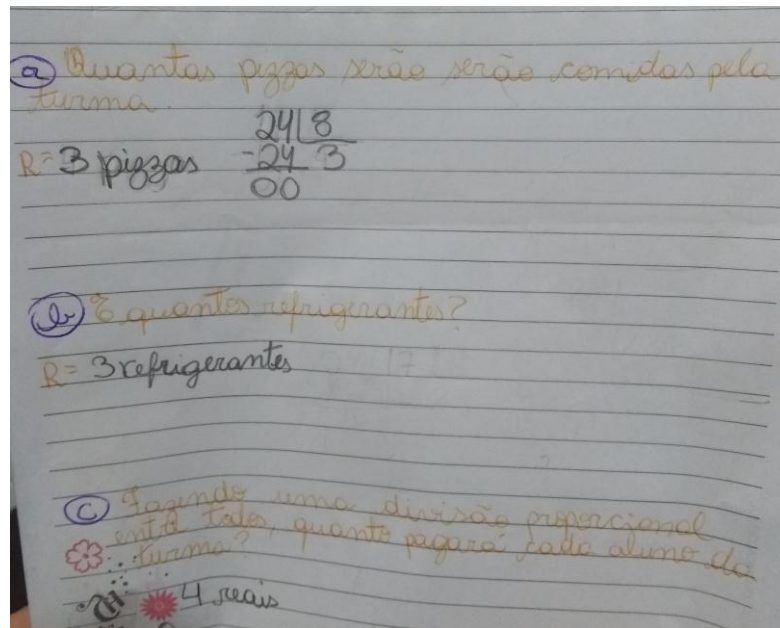
Ao finalizar as atividades a professora propôs aos alunos que eles montassem o jogo da *pizza* para representar as frações que simulavam a divisão da pizza em duas, três, quatro e oito partes.

Na aula seguinte, os alunos organizados em grupo, buscaram informações para resolver o problema proposto pela atividade de Modelagem: *Com quantos reais cada aluno teria que contribuir para fazer uma confraternização com pizza na sala de aula?*

Eles obtiveram os seguintes dados: a *pizza* grande, com oito pedaços, comercializada pela associação de pais e mestres custaria R\$ 25,00; O refrigerante de 2 litros seria comercializado a R\$ 6,00.

Após discussão nos grupos os alunos chegaram a um consenso de que, em média, cada aluno consumiria dois pedaços de *pizza* e um copo de refrigerante. A partir daí os alunos começaram a desenvolver cálculos para chegar a resposta para o problema proposto.

Figura 2: Solução elaborada por um dos grupos



Fonte: Acervo próprio

Se observou que os alunos, com a mediação da professora tiveram, uma certa facilidade em chegar a solução proposta. No entanto, o debate tornou-se mais significativo depois da participação deles no festival de *pizza*, onde eles confraternizaram e degustaram a *pizza*.

SOBRE A EXPERIÊNCIA VIVENCIADA

Existe uma relevância no envolvimento dos alunos nas tarefas realizadas e a proposta atividade de Modelagem Matemática. Essa relação envolvimento do aluno e a Modelagem Matemática favorece a aprendizagem, sendo importante para motivá-los a realizar pesquisas, a fazer deduções e a tomar decisões (BURAK, 1992). A proposta da atividade de Modelagem: Que delícia! Vamos aprender com *pizza* trouxe aos alunos motivação e sentido à Matemática que foi vista de forma curiosa e agradável.

Os alunos do sexto ano do Ensino Fundamental, responderam positivamente a implementação da Modelagem Matemática e os professores envolvidos se sentiram motivados a desenvolver mais atividades diferenciadas, pois o envolvimento dos alunos na atividade correspondeu às expectativas de aprendizagem e de interação entre os alunos e professores, produzindo assim um clima agradável e desmistificador da tradicional aula de Matemática.

É necessário expor, ainda, que foi a primeira atividade de Modelagem Matemática desenvolvida em sala de aula pela professora, terceira autora desse relato, a qual contou com o apoio das outras colegas da formação para elaboração da atividade, do material utilizado e do registro da atividade que possibilitou esse relato.

Percebe-se que as benesses de uma atividade de Modelagem Matemática desenvolvida e construída coletivamente (professores e alunos), são pontos altos para o ensino e a aprendizagem da Matemática e que essas atividades necessitam ser divulgadas, compartilhadas entre os colegas da área.

Compreendemos, ainda, que as experiências exitosas desenvolvidas, principalmente, com o apoio dos colegas professores podem trazer para a área da Educação Matemática, importantes contribuições e um debate formativo em prol de metodologias inovadoras, entre elas, a implementação da Modelagem Matemática nas escolas da Educação básica.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. W; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na educação básica**. São Paulo: Contexto, 2012.

AMORIN, A. **Introdução ao estudo de História.** Disponível em: <http://amorim.pro.br/?p=788>. Acesso em 03 de agost. de 2018.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática** no ensino. 3 ed. São Paulo: Contexto, 2003.

BURAK, D. **Modelagem Matemática:** ações e interações no processo de ensino aprendizagem. Campinas. 1992. 460f. Tese (Doutorado em Educação) – UNICAMP, Campinas.

CASA DA PIZZA. **A História da Pizza.** Disponível em: <http://casadapizza.com.br/web/a-historia-da-pizza/>. Acesso: em 25 de mai. de 2018.

CARARO, E. F. F. **O sentido da formação continuada em modelagem Matemática na Educação Matemática desde os professores participantes.** 2017.186f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel.

CARARO, E. F. F. Modelagem Matemática: uma possibilidade para reversão da ansiedade à Matemática. In: XII ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática. **Anais...** São Paulo: UNICSUL. 2016, p. 1-12.

KLÜBER, T. E; TAMBARUSSI, C. M; CARARO, E. F. F; MUTTI, G. S. L; SILVA, M. V; MARTINS, S. R. Considerações sobre Projeto de Extensão: Formação de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática. In: XVI SEU – SEMINÁRIO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA DA UNIOESTE, Francisco Beltrão. **Anais...** Francisco Beltrão, 2016, p. 1-12.

KLÜBER, T. E; TAMBARUSSI, C. M; CARARO, E. F. F; MUTTI, G. S. L; SILVA, M. V; MARTINS, S. R. **Projeto de Extensão:** Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática. Cascavel: Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2015. 12 p.

PONTAROLI, R. G. **A História da Pizza.** In: Portal Aprende Brasil. Disponível em: http://www.aprendebrasil.com.br/falecom/nutricionista_bd.asp?codtexto=543. Acesso em: 25 de mai. de 2018.

CASA DA PIZZA. **A História da Pizza.** Disponível em: <http://casadapizza.com.br/web/a-historia-da-pizza/>. Acesso: em 25 de mai. de 2018.

GUIA DOS CURIOSOS. **10 curiosidades sobre a Pizza.** Disponível em: <http://guiadoscuriosos.uol.com.br/categorias/1008/1/10-curiosidades-sobre-pizzas.html>. Acesso em 10 de jun. de 2018.