



18,19 e 20 de outubro de 2018

MODELAGEM E A SALA DE AULA



Encontro Paranaense de Modelagem
na Educação Matemática

O LIXO NOSSO DE CADA DIA: UM ENFOQUE DIANTE DA MODELAGEM MATEMÁTICA

Tháisa Cristina Machoski

Universidade Estadual do Centro-Oeste - Unicentro
thaisamachoski@hotmail.com

Giliane Matos

Universidade Estadual do Centro-Oeste - Unicentro
Gilimatos1@gmail.com

Dionísio Burak

Universidade Estadual do Centro-Oeste - Unicentro
dioburak@yahoo.com.br

RESUMO

O presente relato de experiência descreve o desenvolvimento de uma atividade prática utilizando a Modelagem Matemática como recurso didático. A atividade foi desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Estadual do Centro-Oeste, durante o 1º Semestre do ano de 2018, na disciplina de Métodos e Tópicos em Educação Matemática. A prática desenvolveu-se dentro da perspectiva de Burak (1992), para responder a questão: Qual o potencial pedagógico da Modelagem Matemática na Educação de Jovens e Adultos? O tema escolhido “Lixo” buscou abordar questões sobre as conseqüências que a produção de lixo diária pode trazer, tanto ambientalmente quanto economicamente, assim como os problemas que vão do nível municipal até o mundial. As pesquisas realizadas demonstraram que números grandemente expressos nos levam a estudos mais preciso sobre o tema e também a reflexão de novos hábitos. Após a realização das atividades, percebe-se que o tema não ganha espaço apenas na área matemática, fazendo uma relação com outras áreas, como a ciência, história e a geografia. A partir dessa prática vivenciada, podemos perceber o quão grande é o problema em relação ao lixo e o quanto somos responsáveis, apresentando, muitas vezes, um comportamento consumista no nosso cotidiano.

Palavras-chave: Lixo; Modelagem Matemática; Conscientização.

INTRODUÇÃO

Durante o primeiro semestre do ano de 2018, na disciplina de Métodos e Tópicos em Educação Matemática, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Estadual do Centro-Oeste, pudemos desenvolver e vivenciar diversas experiências, com os mais variados temas, mediados pela Modelagem Matemática.

A Matemática está presente em quase todas as atividades do dia a dia e por muito tempo o seu ensino esteve voltado para o conhecimento do professor, onde ele era

considerado o único detentor do saber e o estudante um mero receptor. A transformação ocorrida nos últimos anos apresenta um novo papel para o professor, que deve promover condições para a construção dos conceitos, procedimentos e valores tanto em sala de aula, quanto fora dela. O professor deve atuar como um mediador do conhecimento, fornecendo as informações necessárias para que o estudante tenha condições de construir o seu conhecimento, desenvolvendo a sua autonomia, incentivando-o a discutir, analisar e a descobrir que a aprendizagem vai muito mais além do que um simples conteúdo.

Como o intuito de aproximar o ensino e aprendizagem da Matemática com o cotidiano dos estudantes principalmente aqueles da modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA) e dessa maneira possibilitar a eles a construção de conhecimentos úteis e aplicáveis em sua vida estudantil e profissional, surgem algumas metodologias alternativas, como a resolução de problemas, a utilização de tecnologias, a análise de erros e a modelagem matemática.

A MODELAGEM MATEMÁTICA

A Modelagem Matemática é uma metodologia de ensino, na qual os conteúdos matemáticos se aproximam do cotidiano dos estudantes podendo ser aprendidos por meio de problemas de assuntos do seu interesse extraclasse.

Existem várias concepções de modelagem matemática, dentre as quais destacamos Bassanezi, Barbosa, Caldeira, Biembengut e Burak.

Ao se falar em modelagem matemática, para muitos o que vem à mente é uma espécie de modelo matemático, Biembengut (1999, p. 20), retrata em seu livro *Modelagem Matemática & Implicações no Ensino-Aprendizagem de Matemática*, a modelagem como: “o processo que envolve a obtenção de um modelo”. Dando à matemática a função de fornecedora de modelos a fim de facilitar o dia a dia das pessoas.

Para Biembengut (1999), a modelagem segue algumas etapas: a primeira é a interação ou pesquisa, a segunda a matematização ou formulação de hipóteses e resolução dos problemas, seria a transcrição do literal para a linguagem matemática, a terceira caracteriza-se pela criação e validação de um modelo matemático a quarta é a interação, uma pesquisa que pode ser realizada em livros, revistas e/ou trabalho de campo.

Reafirmando a necessidade da formulação de um modelo matemático Bassanezi (2002), define Modelagem Matemática como sendo “a arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolve-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real”.

Nas palavras de Barbosa (2004, p. 03), a Modelagem Matemática se define como “[...] posso resumir dizendo que Modelagem, para mim, é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade”. Encarando a Modelagem Matemática como sendo uma correlação entre a problematização e a investigação.

Caldeira (2009) discute a modelagem matemática como um elo presente em nosso cotidiano entre os valores humanos e os conhecimentos matemáticos. A modelagem não se restringe apenas a um método, mas sim a uma concepção matemática.

Para Burak (2010), a modelagem matemática em sua visão contempla-se nas teorias construtivista, sociointeracionista e também de uma aprendizagem significativa, além de contemplar outras áreas da Ciência, como a Psicologia, a Filosofia, a Sociologia, entre outras. A construção do conhecimento matemático assume um papel significativo ao que se refere ao conhecimento empírico cotidiano do estudante.

Assim, a experiência matemática parte de fatos vivenciados no dia a dia do estudante, buscando alternativas diferenciadas para a solução dos problemas. A modelagem matemática como uma alternativa de ensino abrange uma prática educativa, que parte do interesse do estudante, onde na concepção de Burak (1992, p. 62), “[...] constitui-se em um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e a tomar decisões”.

A PRÁTICA DESENVOLVIDA

O presente trabalho trata-se do relato de uma experiência vivida com modelagem matemática por estudantes do mestrado em ensino de ciências e matemática da Universidade

Estadual do Centro-Oeste. Para este adotou-se a concepção de Burak por entender ser a que mais se aproxima da realidade escolar.

A primeira etapa constitui-se na escolha do tema “lixo doméstico”, justificando-se por este ser um problema ambiental e que está presente no dia a dia das pessoas, sempre acompanhando a história do homem, desde a Idade Média, onde era acumulado nas ruas e imediações, provocando epidemias e causando a morte de milhares de pessoas (Branco 1993). Com o crescimento populacional, o impacto ambiental causado pelo lixo também apresentou uma grande alta, tornando-se um problema em relação a destinação final deste lixo.

A segunda etapa é a pesquisa exploratória, que se deu em diversas subetapas, por meio de um questionário *online*, elaborado pelas autoras e disponibilizado via *e-mail* e redes sociais, pesquisas em sites da internet, visitas à secretaria de meio ambiente do município de Guarapuava e entrevistas ao engenheiro responsável pelo aterro sanitário, bem como, o antigo lixão e a coleta seletiva de lixo da cidade.

A terceira etapa consiste nas informações obtidas na pesquisa exploratória, surgindo diversos questionamentos, os quais serão descritos juntamente com a quarta etapa que constitui-se da resolução dos problemas levantados.

O primeiro questionamento foi “será que as pessoas sabem o que é lixo?”, obtivemos como resposta unânime, através do questionário, que sim as pessoas sabem o que é lixo, como mostra a figura 1.

Figura 1: Você sabe o que é lixo?



Fonte: Autoria própria.

Mas “o que é lixo?”, foi nosso questionamento seguinte verificando-se que na maioria das vezes, o lixo provém de diversas atividades humanas, sendo conhecido também como resíduo, considerado algo que não tem mais valor. Conforme Logarezzi (2003), devemos diferenciar lixo e resíduos. Os resíduos são as sobras das atividades humanas passíveis de reciclagem, o lixo é o que remanesce dessas atividades e posteriormente, jogado fora. Aos resíduos atribuí-se valores sociais, econômicos e ambientais. No que se refere ao lixo nenhum desses valores potenciais é mantido.

Ou seja, atualmente o lixo torna-se rejeito quando não existem mais possibilidades de reaproveitamento ou de reciclagem, não se aproveitando mais nada do material em questão.

Ao passo em que pesquisávamos para responder um questionamento, muitos outros surgiam, um dos mais importantes foi: “Como surgiu essa cultura do lixo?”, para desvendar este mistério recorreremos à história da humanidade, já que a produção de lixo é predominantemente do homem. Pudermos perceber que o lixo trouxe grandes preocupações a partir da Revolução Industrial, com o aumento da população as condições sanitárias das cidades eram de péssimas. O lixo era jogado nas ruas, não havia saneamento e esgoto, marcando essa trajetória com várias doenças e consequência que o lixo começou a trazer para aquela época.

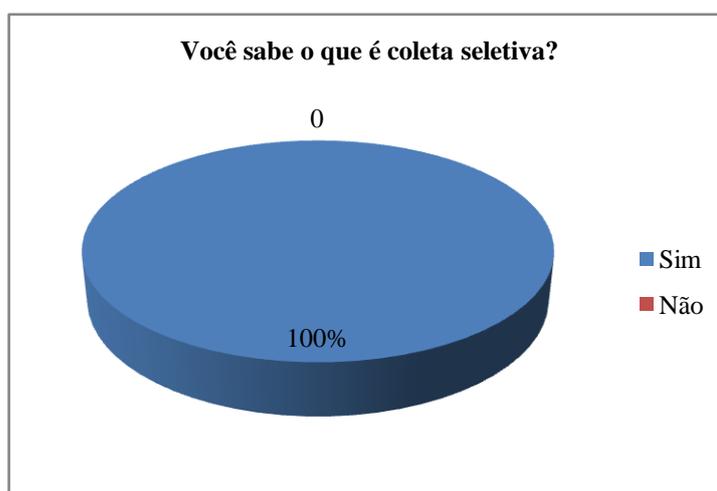
A partir do final da Segunda Guerra Mundial, o lixo não era apenas o lixo, ou resíduos sólidos como é conhecido, mas se tornara um problema devido às grandes indústrias. Entre muitos problemas de âmbitos negativos em relação ao meio ambiente, oriundos da produção de lixo, estão a prática da disposição irregular do mesmo. A maioria das pessoas sabe o que é reciclagem e coleta seletiva, porém não tem o hábito de adequar essa prática ao seu comportamento. Atualmente, em muitas cidades, existem os aterros sanitários, onde o lixo tem sua destinação final adequada, outra ainda se utiliza dos chamados “lixões”, a céu aberto, sem nenhum cuidado com o meio ambiente, trazendo um problema ainda maior: sendo o sustento de muitas famílias.

Sabendo um pouco mais de como chegou a esta situação caótica de acúmulo de lixo no mundo nos questionamos e hoje “o que as pessoas fazem com o lixo que produzem?”, esta questão também nos foi respondida através do questionário, demonstrando que 68,8% das

peças separam o lixo para a coleta seletiva. Um pouco mais de 30% não faz a separação do lixo produzido.

Percebe-se que a maioria das pessoas diz que separa para a coleta seletiva, mas “será que as pessoas sabem o que é a coleta seletiva de lixo?”

Figura 2: Você sabe o que é coleta seletiva?



Fonte: Autoria própria.

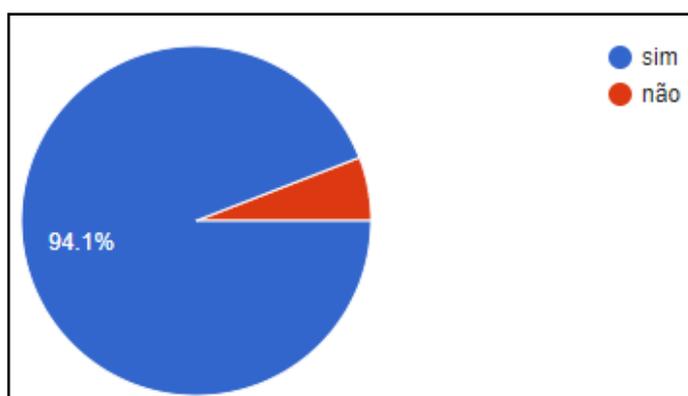
Novamente com unanimidade, obtivemos a resposta sim, ou seja, todas as pessoas que responderam o questionário dizem saber o que é a coleta seletiva. Mas “o que é a coleta seletiva de lixo?”. Diante da questão, Carvalho (2008) ressalta que a coleta seletiva é uma forma de recolhimento diferenciado de materiais recicláveis, os quais são separados na fonte geradora, por entidades, catadores, prefeituras e a sociedade em geral. Porém de nada adianta fazer a separação corretamente e não ter um recolhimento adequado para os materiais selecionados, pois a coleta seletiva possibilita que os materiais separados sejam recuperados para a reciclagem ou para utilização na compostagem.

Percebendo que a coleta seletiva é de grande importância para o meio ambiente faz-se necessário que as pessoas saibam de que de nada adianta fazer a separação e não dar um destino correto para os resíduos. Deve-se haver uma conscientização e uma sensibilização para minimizar os danos causados no meio ambiente.

E “O que é reciclagem?”. Reciclar é tornar a usar o que já foi usado - até, em alguns casos, infinitas vezes. Assim, não é preciso tirar da natureza, novamente, aquilo que ela já nos

deu. Reciclar é combater o desperdício. É garantir o futuro, copiando a sabedoria da própria natureza (CMRR, 2008, p.5). Mas será que “As pessoas separam o lixo das suas casas para a coleta seletiva em seus municípios?”, segundo a figura 3, a maioria das pessoas afirma separar o lixo para a coleta seletiva.

Figura 3: Você separa o lixo de sua casa para a reciclagem?



Fonte: Autoria própria.

A maioria das pessoas afirma separar o seu lixo para a coleta seletiva em seus municípios. Será que “as pessoas sabem separar o lixo para a coleta seletiva corretamente?”, como resposta afirmativa obteve-se um resultado de 89.9%, um pouco mais de 10% das pessoas responderam que não sabem separar o lixo corretamente.

Diante dessas informações chamou-nos a atenção para “como deve ser a separação correta do lixo para a coleta seletiva?”

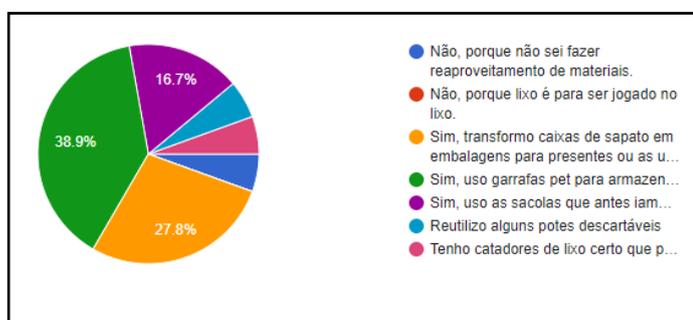
Realizamos então, uma pesquisa envolvendo a reciclagem e também sobre o sistema a de cores estabelecidas em depósitos, que pode variar em diferentes países. No Brasil, para facilitar a separação dos resíduos, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), no ano de 2001, com o objetivo de incentivar e facilitar a coleta seletiva estabeleceu um código de cores para os diferentes tipos de resíduos. Papeis devem ser jogados na lixeira azul, plásticos na vermelha, vidros na verde, metais na amarela, madeiras na preta, resíduos perigosos na alaranjada, resíduos ambulatoriais e serviços de saúde na branca, resíduos radioativos na roxa, resíduos orgânicos são identificados pela cor marrom e resíduos gerais não-recicláveis na cor cinza.

O símbolo utilizado para representar a reciclagem, que é normatizada pela norma NBR 13.230 de 1994, "Simbologia indicativa de reciclabilidade e identificação de materiais plásticos" da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT é um triângulo composto por três setas pretas dispostas no sentido horário, representando a indústria, o consumidor e a própria reciclagem, simbolizando um ciclo, que está disposto na maioria das embalagens recicláveis.

Diante de tantas informações sobre a reciclagem surgiu o seguinte questionamento: “As pessoas se preocupam com questões ambientais?”.

Nessa questão, 94,1% dos entrevistados se preocupam com as questões ambientais, mas será que “as pessoas costumam utilizar algum material que vai para o lixo?”, a resposta dessa questão está descrita na figura 4.

Figura 4: Você costuma reutilizar algum tipo de material que vai para o lixo?



Fonte: Autoria própria

Percebemos que é muito pequena a parcela de pessoas que não reutiliza nenhum tipo de material que seria jogado no lixo, confirmando o resultado da questão anterior em que as pessoas afirmam se preocupar com as questões ambientais.

Sabendo-se de tudo isso, indagamos como está a situação do lixo no mundo, sabendo que as pessoas apresentam interesse e se preocupam com as questões ambientais.

Para responder a este questionamento fizemos uma pesquisa em diversos sites e montamos um quadro que relaciona os países de acordo com seu PIB (Produto Interno Bruto) e sua produção de lixo, como mostra o quadro 1 a seguir:

Quadro 1: Produção de lixo

País	PIB	População	Lixo/per capita
Estados Unidos	18624.48	328 615 594	2,58 kg
China	11199.15	1 396 162 606	2,15 kg
Japão	4940.16	126 193 323	1,71 kg
Alemanha	3466.76	81 365 812	2,11 kg
Brasil	1796.19	213 218 639	± 1,2 kg

Fonte: Autoria própria.

Com relação à composição do lixo no Brasil encontramos os seguintes dados, representados na tabela 1:

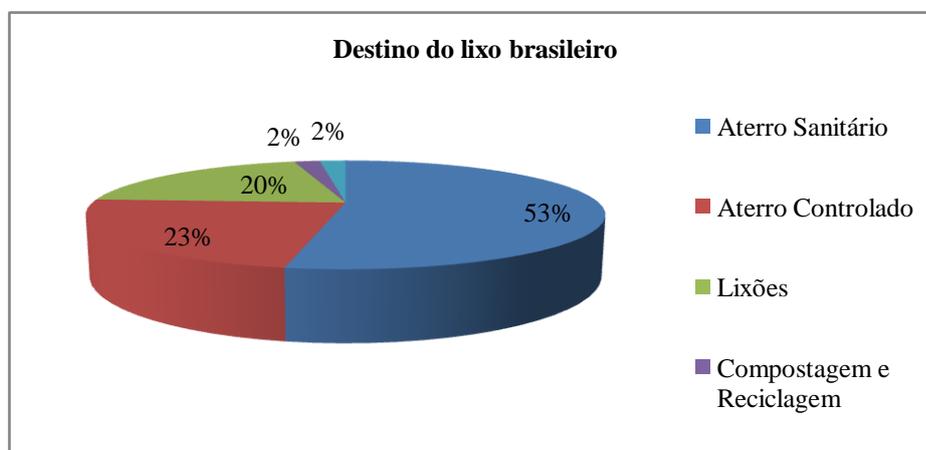
Tabela 1 – Composição do lixo domiciliar no Brasil

Vidro	3%
Metal	4%
Plástico	3%
Papel	25%
Outros	65%

Fonte: Autoria própria.

A partir da classificação dos tipos de lixo nos surge a questão: “Qual é o destino deste lixo?”

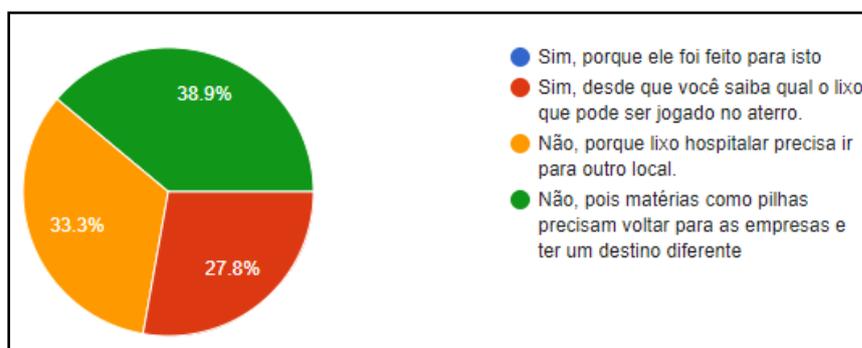
Figura 5: Destino do lixo brasileiro



Fonte: Autoria própria.

Mas será que as pessoas têm conhecimento dessa variedade de destinos ou será que acreditam que todo o lixo deve ir para o aterro sanitário? Para responder a esse questionamento vem a figura 6.

Figura 6: Em sua opinião, o aterro sanitário deve receber todo o tipo de lixo?



Fonte: Autoria própria.

A figura mostra que a maioria das pessoas tem noção de que nem todo o lixo deve ter o mesmo destino.

No Paraná a produção de lixo é gigantesca, mas ainda menor que a média nacional como mostra a tabela 3 a seguir:

Tabela 2 – Lixo no Paraná

Produção de lixo por dia	8507000 kg
Produção per capita/dia	$\pm 0,860$ kg
Produção per capita/ano	313, 9 kg
Lixo coletado	7.771000 kg
Destinação final adequada	5.433000 kg

Fonte: Autoria própria.

Trazendo este comparativo cada vez mais próximo do nosso cotidiano buscamos informações sobre a cidade de Guarapuava. No ano de 2017 o lixo produzido foi em torno de 120 toneladas por dia, esse número vem aumentando sucessivamente, que em 2011 era de 100 toneladas por dia.

O aterro sanitário inaugurado em maio/2011 possui em torno de 180.000,0 m² de área e 537.531,12 m³ de volume, mas está sobrecarregado, como mostra os quadros 2 e 3, que

mostra a quantidade anual, mensal e diária de resíduos recebidos pelo aterro sanitário de Guarapuava.

Quadro 2: Quantidade diária e mensal de resíduos.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Quantidade de Resíduos (Ton.)	19129,19	30047,9	30736,95	33197,8	37062,76	40113,51	39536,39
Média Mensal (Ton.)	2391,149	2503,99	2561,41	2766,49	3088,56	3342,79	3294,7
Média Diária (Ton.)	78,08	82,10	84,21	90,95	101,54	109,60	108,32

Fonte: Secretaria do Meio Ambiente de Guarapuava

Quadro 3: Quantidade de Resíduos na cidade de Guarapuava

Mês	Quantidade de Resíduos (ton.)						
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Janeiro		2678,28	2797,1	3026,71	3095,82	3199,515	3734,36
Fevereiro		2314,42	2416,29	2415,29	2716,08	3002,543	2816,75
Março		2471,96	2501,958	2585,02	3136,56	3129,28	3772,41
Abril		2323,19	2591,46	2650,46	3075,91	3140,22	3799,19
Mai	2407,35	2529,28	2613,04	2649,29	3151,81	3195,22	3990,33
Junho	2256,82	2596,41	2545,3	2978,24	3237,081	3336,25	3841,22
Julho	2471,88	2486,2	2545,3	2815,39	3203,12	3257,81	2830,25
Agosto	2442,8	2525,59	2545,3	2625,96	3078,382	3510,85	3062,41
Setembro	2313,54	2234,786	2545,3	2900,99	2984,45	3539,53	2778,81
Outubro	2334,95	2595,45	2545,3	2775,58	3140,415	3581,03	2989,26
Novembro	2314,14	2581,56	2545,3	2698,24	2939,57	3608,22	2907,69
Dezembro	2587,71	2710,8	2545,3	3076,65	3303,56	3613,04	3013,71
Total Acumulado (ton)							229824,54

Fonte: Secretaria do Meio Ambiente de Guarapuava

Para ter consciência dos resíduos produzidos por uma pessoa por dia, foi realizada uma atividade calculando a quantidade de produção de resíduos durante uma semana, por uma família, sendo dois adultos e duas crianças.

Primeiramente, foi utilizada uma caixa de papelão como objeto de medida com volume. Em seguida, lixo diário produzido foi pesado e verificado o seu volume. A atividade foi realizada no período de 09/10/2018 a 16/10/2018.

Quadro 4: Volume diário da produção de lixo.

		Volume Total	Peso Aproximado
1° Dia	09/10/2018	26,460 cm ³	1,750 kg
2° Dia	10/10/2018	39,690 cm ³	2,210 kg
3° Dia	11/10/2018	40,320 cm ³	3,100 kg
4° Dia	12/10/2018	18,900 cm ³	0,959 kg
5° Dia	13/10/2018	22,680 cm ³	1,100 kg
6° Dia	14/10/2018	79,380 cm ³	4,600 kg
7° Dia	15/10/2018	105,840 cm ³	7,700 kg
Total	16/10/2018	333,27 cm ³	19,410 kg

Fonte: Autoria própria.

Ao final de sete dias, foi produzido um total aproximado de 19,410 kg, ou seja, uma média de 3,882 kg por pessoa, ou 0,554 kg por dia.

Com isso, pode-se perceber que a produção de lixo diária está dentro das quais as pesquisas fornecem, que são em média 0,600 kg diário por pessoa. Dentre esses resíduos havia papel, papelão, plástico, metal e também resíduos orgânicos. Com isso pode-se concluir que a geração de resíduos se dá com o aumento do consumo. Outra forma de controlar a geração de resíduos é adquirir produtos duráveis e resistentes, evitando comprar produtos que sejam descartáveis, que não se possam reutilizar ou reciclar. A reutilização de materiais ou embalagem também ajuda na preservação do meio ambiente e também utiliza os resíduos orgânicos como compostagem,

A formação de uma consciência voltada para o meio ambiente desperta no homem a aquisição de costumes que, até então não se tinha. A criação de novos hábitos gera grandes benefícios ao meio ambiente.

ANÁLISE CRÍTICA DAS SOLUÇÕES

No decorrer das atividades com Modelagem, na busca de perceber o potencial pedagógico, também pudemos observar como um simples tema nos leva a diversos caminhos, e nos abre uma possibilidade, ainda maior de questões que vão surgindo no decorrer da pesquisa e as respostas encontradas vão muito mais além do que apenas conteúdos matemáticos. Isso nos fez repensar, que por muitas vezes, a nossa prática no dia a dia em sala

de aula está atribuída apenas a resolução de exercícios, sem dar um sentido mais amplo ao conteúdo estudado. A Modelagem Matemática na Educação Matemática neste aspecto amplia uma grande possibilidade de ações em relação à construção de conhecimentos, fazendo com que o interesse pelas atividades propostas se inicie a partir daquilo que inquieta o estudante, favorecendo uma ação investigativa diante de cada etapa desenvolvida, construindo a autonomia do estudante e também o desafiando em relação às suas opiniões.

Quando construímos gráficos e tabela apresentou uma leitura diferente, não apenas com os números, mas com acontecimentos que fazem parte do nosso cotidiano, isso nos faz indagar o porquê desses números tão altos e como esses valores chegaram até os dias atuais, a partir daí, se tem um olhar voltado para a história, que nos faz refletir, ainda mais sobre nossos conhecimentos. A atividade prática, onde pesamos e verificamos a quantidade de lixo diária, nos dá um amplo conhecimento de repensar em fatos que até então não eram importantes, como o consumismo, por exemplo, e a aquisição de novos hábitos. Essa mesma prática desenvolvida em sala de aula, com a adoção da Modelagem Matemática pode fazer com que o estudante, tenha uma postura diferente na sua casa, desenvolvendo novos costumes, transformando o meio em que vive, sendo um agente crítico e questionador dentro da sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prática vivenciada e contextualizada sobre a perspectiva de Burak (1992) permite com que o estudante construa seu próprio conhecimento, tornando-se pesquisador, além da formação de um cidadão crítico e questionador. Sendo a Matemática uma disciplina ampla, sua problematização com os mais variados temas proporcionam uma amplitude de caminhos para se chegar a uma determinada solução. Diante do conteúdo abordado e análise das atividades nos mostraram que a Modelagem Matemática possui muitas vertentes, que nos levam a refletir a possibilidade de se trabalhar a Matemática em diversas áreas e também em diversos níveis da escolarização. O tema “Lixo” nos mostrou, como professoras da Educação

Básica, como algo simples, resultante do dia-a-dia de todas as pessoas pode ser estudado no âmbito escolar.

O tema abordado resultou em um extenso trabalho que buscou na história fatos até então desconhecidos, pesquisas que nos mostraram que a definição de lixo não é tão simples assim. Um simples ato de separar aquilo que pode ou não ser reciclado pode mudar os resultados de diversos problemas, como aumentar o tempo de vida de um aterro sanitário, gerar empregos para diversas pessoas que tem como único sustento a reciclagem. O lixo não é um problema apenas local ou municipal, sua ênfase é muito maior, tornando-se um problema de âmbito mundial.

Utilizando a Modelagem Matemática como recurso pedagógico para o ensino da Matemática, podemos obter uma série de respostas reais que a princípio nos assustaram, mas também nos levaram a refletir o quanto é importante utilizar estratégias diferentes para se trabalhar com um determinado conteúdo, despertando o interesse, a motivação e também o entusiasmo pela disciplina, além de motivar e desenvolver atitudes críticas dentro da sociedade.

Diante disso, percebe-se a importância pedagógica de se utilizar a Modelagem Matemática, que partindo de temas é contextualizada com a ajuda de outras disciplinas e, na maioria das vezes, auxilia na compreensão de muitos problemas, na necessidade de mudança de hábitos e atitudes vividas em situações reais. Dessa forma o potencial pedagógico se evidencia ao partir do interesse dos estudantes, tornando-os protagonistas desde o início até o fim da atividade, por ações que envolvem buscar dados, organizar esses dados, levantar e resolver problemas e a oportunidade de analisar de forma crítica esses resultados por ter caráter interdisciplinar e mostrar um estudo de forma mais ampla, possibilitando uma perspectiva mais crítica da situação em estudo.

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas – **ABNT. Projeto de revisão NBR 13230: simbologia indicativa de reciclabilidade e identificação de materiais plásticos.** Rio de Janeiro, 8p. (2006).

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática na sala de aula. Perspectiva, Erechim (RS), v. 27, n. 98, p. 65-74, 2003.**

BASSANEZI, R. C. **Ensino-Aprendizagem com Modelagem Matemática**. São Paulo: Contexto, 2002.

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem Matemática & implicações no Ensino-Aprendizagem de Matemática**. Blumenau: Ed. FURB, 1999.

BRANCO, S. M. **Poluição: A morte de nossos rios**. São Paulo: ASCETESB, 1983.

BRASIL. Resolução Conama nº 275, de 25 de abril de 2001 - Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva - Publicada no DOU nº 117-E, de 19 de junho de 2001, Seção 1, página 80.

BURAK, D. **Modelagem Matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula**. Revista de Modelagem Na Educação Matemática, Blumenau, v. 1, n. 1, p.10-27, 2010.

BURAK, D. **Modelagem matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem**. Campinas, 1992. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação Universidade Estadual de Campinas, 1992.

CALDEIRA, A. D. **Modelagem Matemática: um outro olhar**. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 2, n. 2, p. 33-54, 2009.

CARVALHO, A. M. R. **Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Assis – COOCASSIS: Espaço de trabalho e de sociabilidade e seus desdobramentos na consciência**. Tese (Doutorado em Psicologia Social) - Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

CMRR. CENTRO MINEIRO DE REFERÊNCIA EM RESÍDUOS. **Curso de gestão e negócios de resíduos**. Belo Horizonte: W3 Propaganda, 2008.

GUARAPUAVA, Prefeitura Municipal. **Secretaria de Meio Ambiente: PGRDS – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Guarapuava**. Guarapuava, 2018.

LOGAREZZI, A. **Por uma terminologia consistente em resíduos**. 2003. (Não publicado).