



ATIVIDADE DE MODELAGEM MATEMÁTICA COM ALUNOS EM VULNERABILIDADE SOCIAL: UMA ANÁLISE A PARTIR DOS DIÁLOGOS

MATHEMATICAL MODELING ACTIVITY WITH STUDENTS IN SOCIAL VULNERABILITY: AN ANALYSIS FROM THE DIALOGUES

Rafael Machado da Silva¹
Karina Alessandra Pessoa da Silva²

Resumo

Neste artigo, apresentam-se os resultados de uma pesquisa na qual se buscou evidenciar reflexões nos diálogos de alunos em vulnerabilidade social no desenvolvimento de uma atividade de modelagem matemática. Para isso, a fundamentação centrou-se no aporte teórico da modelagem matemática entendida como alternativa pedagógica e na Educação Matemática Crítica, com vistas a desenvolver a cidadania. A análise é sustentada em uma atividade de modelagem desenvolvida por um grupo de alunos que frequentavam um projeto social no qual tinham uma aula semanal de Matemática. Por meio de análise qualitativa de cunho interpretativo dos diálogos que emergiram no desenvolvimento da atividade, evidenciaram-se aspectos que permitem a inclusão social dos estudantes e que dizem respeito à conscientização relativa ao desperdício de comida. Considera-se que tais aspectos são essenciais para que esses estudantes possam estar aptos a participarem de debates que se embasam na Matemática e de tomar decisões, sendo capazes de fazer sua própria leitura da situação.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Educação Matemática Crítica. Vulnerabilidade Social. Diálogos.

Abstract

In this paper, we present results of a research in that we seek to evidence reflections in the dialogues of students in social vulnerability in the development of mathematical modeling activity. For this, we based on the theoretical contribution of mathematical modeling as a pedagogical alternative and on Critical Mathematics Education with aims to developing citizenship. We supported our analysis in a modeling activity developed with a group of students who frequented a social project, in which they had one weekly Mathematics class. Through a qualitative analysis of the dialogues that emerged in the development of the activity, we evidence aspects that allow the social inclusion of the same and that concern the awareness regarding the food waste. We consider that these aspects are essential for these students are to be able to participate in debates based on Mathematics and to make decisions, been able to do your own reading of the situation.

¹ Mestre em Ensino de Matemática; Universidade Estadual do Paraná – Campus-Apucarana/UNESPAR, Apucarana, Paraná-Brasil. E-mail: rm.raffael@gmail.com.

² Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática; Universidade Tecnológica Federal do Paraná/UTFPR, Londrina, Paraná-Brasil. E-mail: karinapessoa@gmail.com.

Keywords: Mathematical Modeling. Critical Mathematics Education. Social Vulnerability. Dialogues.

Introdução

A todo o momento, vemos ou ouvimos notícias e comentários em que a Matemática se apresenta como parâmetro fundamental para justificar ou validar os dados apresentados. Para que seja possível questionar esse tipo de informação, a aula de Matemática deve proporcionar aos alunos mais do que a resolução de exercícios e a fixação de conceitos, deve proporcionar um espaço para diálogo e reflexões sobre a influência da Matemática, auxiliando-os em suas percepções sobre o mundo, em suas tomadas de decisões e em suas ações (BARBOSA, 2003; SKOVSMOSE, 2001).

Ensinar Matemática, para além da resolução de algoritmos, é uma das preocupações da Educação Matemática Crítica, que levanta questionamentos como: “de que forma a aprendizagem de Matemática pode apoiar o desenvolvimento da cidadania?” (ALRØ; SKOVSMOSE, 2010, p. 18). Além disso, o debate por meio da interação entre aluno/aluno e aluno e professor se faz necessário. Para tanto, Alrø e Skovsmose (2010) apontam que essas interações favorecem a aprendizagem de Matemática, caracterizando-as como diálogos.

Ao ensinar Matemática, considerando o desenvolvimento da cidadania num ambiente propício ao diálogo, diferentes abordagens e diferentes possibilidades podem ser contempladas, principalmente aquelas em que a matemática é utilizada na análise e interpretação de situações com as quais convivemos (FERRUZZI; ALMEIDA, 2015; SOARES; VIER, 2017; COSTA, 2018). Em nossos estudos, temos defendido a implementação da Modelagem Matemática em sala de aula enquanto uma alternativa pedagógica amplamente discutida e disseminada no âmbito científico e escolar (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012; ROSA; REIS; OREY, 2012), que consiste em promover a inclusão social dos alunos, mais especificamente, de alunos em vulnerabilidade social.

Nesse contexto, temos como objetivo *investigar o que revelam os diálogos de alunos em vulnerabilidade social, quando desenvolvem uma atividade de modelagem matemática no contexto da Educação Matemática Crítica.*

Subsidiaremos nossas reflexões na análise do desenvolvimento de uma atividade de modelagem, realizada por um grupo de estudantes participantes de um projeto social com uma aula semanal de Matemática. Tal análise conduz a reflexões e considerações sobre os diálogos que emergem no desenvolvimento de atividades de modelagem.

Levando em consideração esse encaminhamento, este texto está estruturado, além desta introdução, em quatro seções subsequentes. Primeiramente, apresentamos nosso entendimento sobre Modelagem Matemática e Educação Matemática Crítica, seguido dos aspectos metodológicos de nossa pesquisa e da descrição e discussão da atividade, finalizando com nossas considerações finais.

Modelagem Matemática e Educação Matemática Crítica

A Modelagem Matemática é uma tendência da Educação Matemática que se encontra consolidada, visto o número de pesquisadores que dão fomento aos eventos que discutem e apresentam pesquisas, no âmbito nacional e internacionalmente. Nosso entendimento sobre Modelagem Matemática está pautado nas assertivas de Almeida, Silva e Vertuan (2012), que a caracterizam como uma alternativa pedagógica na qual se faz uma abordagem por meio da Matemática, de uma situação-problema não essencialmente Matemática.

Para Almeida, Silva e Vertuan (2012, p. 17), o encaminhamento da situação-problema inicial para uma situação final é permeado por “um conjunto de procedimentos mediante o qual se definem estratégias de ação do sujeito em relação a um problema”. A atividade de modelagem matemática culmina na construção de modelo que, de certa maneira, possa responder à problemática inicial; um modelo matemático consiste em:

um sistema conceitual, descritivo ou explicativo, expresso por meio de uma linguagem ou uma estrutura matemática e que tem por finalidade descrever ou explicar o comportamento de outro sistema, podendo o mesmo permitir a realização de previsões sobre esse outro sistema. (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 13)

Juntamente com a concepção da Modelagem Matemática como alternativa pedagógica, subsidiamos nossos estudos na Perspectiva Sociocrítica caracterizada por Kaiser e Sriraman (2006). Nessa perspectiva, o encaminhamento de uma atividade de modelagem matemática está relacionado a uma compreensão crítica do mundo, em um contexto político-social, tratando também do papel e da natureza dos modelos matemáticos.

Corroborando com a Perspectiva Sociocrítica, no contexto da Educação Matemática Crítica, além do conhecimento desprendido para se construir um modelo da situação que se está investigando, se faz necessário, “conhecimento sobre como usar a construção do modelo, e esse conhecimento deve ser voltado para o entendimento das funções sociais e aplicações ‘adultas’ de modelos matemáticos” (SKOVSMOSE, 2001, p. 52). Rosa e Orey (2015)

destacam que a Matemática é vista de forma dinâmica e humanizada. Portanto, no desenvolvimento de uma atividade de modelagem matemática, os estudantes são influenciados por variáveis ambientais, políticas, econômicas e culturais.

Em sala de aula, atividades de modelagem podem ser vistas como essencialmente cooperativas, em que a cooperação e a interação entre os alunos e entre professor e aluno têm papel importante na construção do conhecimento e, conseqüentemente, da aprendizagem.

As interações entre professor/alunos e alunos/alunos são caracterizadas por Alrø e Skovsmose (2010) como diálogos. Para os autores, o diálogo é “uma conversação que visa a aprendizagem” (ALRØ; SKOVSMOSE 2010, p. 119). Existem pesquisas que, partindo dos conceitos de diálogo de Alrø e Skovsmose (2010), realizam articulação com a Modelagem Matemática (FERRUZZI; ALMEIDA, 2015; SOARES; VIER, 2017; COSTA, 2018). Em nossa pesquisa, todavia, as interações ocorrem no contexto de um projeto social com estudantes nas mais variadas situações de vulnerabilidade social, que constituem um gueto.

Skovsmose (2017, p. 62) define como guetos, “certos grupos de pessoas que permanecem fora da sociedade onde vivem”. Um gueto tem costumes próprios que em muitos casos estão alheios à forma em que a sociedade os entende, gerando exclusão.

Entendemos que atividades de modelagem desenvolvidas com estudantes guetorizados podem promover reflexões, no que concordamos com Barbosa (2003), que defende que para a construção de uma sociedade democrática, é necessário que as pessoas sejam capazes de participar de debates públicos com decisões pautadas/ratificadas pela Matemática.

Aspectos metodológicos

Para evidenciar o que revelam os diálogos de alunos em vulnerabilidade social quando desenvolvem uma atividade de modelagem matemática, analisamos uma atividade desenvolvida com 13 alunos participantes de um projeto social promovido por uma instituição sem fins lucrativos. O projeto, que ocorre em contraturno escolar, atende crianças e adolescentes em vulnerabilidade social.

No referido projeto, os alunos têm aulas de diferentes disciplinas. Para a disciplina de Matemática, é destinada uma aula semanal de 50 minutos, que é ministrada pelo primeiro autor deste artigo, referenciado no texto como Prof. A atividade de modelagem foi desenvolvida em cinco aulas, com os alunos divididos em dois grupos, um com sete integrantes e outro com seis. Dos 13 alunos, doze frequentavam, em 2017, o 1º ano do Ensino

Médio e um aluno frequentava o 2º ano do Ensino Médio. Neste artigo, descrevemos e analisamos a atividade desenvolvida pelo Grupo 2, constituído por sete alunos, cujos nomes fictícios aparecem no corpo do texto. Esse grupo foi escolhido devido ao envolvimento e interação entre alunos e entre alunos e professor.

Para o desenvolvimento da pesquisa, foi solicitada autorização dos pais ou responsáveis pelos alunos. A coleta de dados foi feita por meio de áudio, além de registros escritos dos alunos.

As características dessa pesquisa, desde a coleta de dados até as análises e inferências para a questão investigada, apresentam caráter de “qualitativa”, no sentido atribuído por Bogdan e Biklen (1994). Para esses autores, na pesquisa qualitativa, os pesquisadores têm como objetivo melhor compreender o comportamento e a experiência humana, o que implica em ser ele, o pesquisador, o principal instrumento da pesquisa.

Atividade desenvolvida: descrição e discussão

A atividade desenvolvida teve como tema desperdício de comida, uma sugestão dos alunos, visto que a instituição oferecia almoço. Na primeira aula em que a atividade foi desenvolvida, juntamente com o professor, os 13 alunos foram até a cozinha para utilizarem a balança e medir a massa de comida que havia sido descartada. Durante esse processo, surgiu o diálogo transcrito a seguir:

Marcos: Gente, mas e esses ossos aqui, vai pesar também?
Fábio: Mas osso não dá pra comer.
Rosane: Então não é desperdício!
Laura: Mas é que hoje era frango.
Vinícius: E tem dia que tem linguiça, porco, boi.
Heloísa: Osso pesa mais.
Francisco: Vamos separar o osso.
Marcos: Mas vai pesar o osso em outra sacola?
Francisco: Vai aí dá errado, só tirar e usar o que sobrou.

O que podemos evidenciar nesse diálogo é que os alunos buscaram alternativas para a coleta de dados, se inteiraram do que poderiam utilizar para analisar o desperdício de comida. Com a inteiração da situação e considerando a massa de comida desperdiçada (474 g), os alunos retornaram à sala de aula e formaram dois grupos para assistir dois vídeos sobre o

desperdício de alimentos³. Após assistirem o filme, o professor e os alunos deram continuidade à investigação, conforme diálogo transcrito a seguir:

Prof.: Agora com tudo isso que nós vimos, vamos pensar no que fizemos hoje, qual foi a atividade principal?

Heloísa: Pesar a comida.

Prof.: Peso? O que nós fizemos foi medir a massa de comida. Vocês se lembram se o professor de física já falou disso com vocês? Que peso e massa são coisas diferentes?

Felipe: Peso é que puxa pra baixo né?

Prof.: Mais ou menos isso, que o Felipe falou, o peso é uma força e está ligado a aceleração da gravidade, por isso é uma força que tem direção para baixo, já a massa é o que a gente chama de grandeza escalar, ela não tem outra componente que faz variar, é aquele valor sempre. Então, hoje nós fizemos a primeira medição da quantidade de massa de comida desperdiçada, e na sexta e no sábado vamos fazer de novo, para completar a nossa coleta de dados. Outra coisa importante é a unidade de medida de massa, alguém sabe qual é?

Vinícius: Quilo.

Prof.: Na verdade não.

Renata: Ué, mas tipo um pacote de arroz a gente fala 5 quilos!

Prof.: Certo, mas vamos pensar em algo menor então, esse lápis, ele tem um quilo?

Felipe: Não.

Prof.: Mas ele tem massa?

Felipe: Tem.

Prof.: Então usando o exemplo da Renata do pacote de arroz, já olharam no pacote e viram que está escrito, 5 kg? O k é o quilograma, que é equivalente a 1000 unidades, e o g é de gramas, que a unidade de medida de massa, somos nós que geralmente abreviamos. Então é por isso que temos o km, k 1000 e o m metros, o metro é que é a unidade de medida, assim como no kg é o grama, ok?

Nesse excerto, é possível evidenciar que nem todos os alunos reconhecem a diferença entre peso e massa, e o desconhecimento do grama como unidade de medida de massa. Podemos inferir que estão presentes duas características de uma atividade de modelagem matemática na perspectiva sociocrítica, como elencadas por Silva e Kato (2012), problema não matemático da realidade e atuação do professor como mediador. O professor mediu a situação à qual os alunos estavam habituados a tratar de maneira equivocada para esclarecer dois conceitos para o desenvolvimento, não apenas dessa atividade, mas também de outras áreas do conhecimento, como, por exemplo, na Física. O que podemos evidenciar é que se

³ <<https://www.youtube.com/watch?v=eLq3GzSDnZc>>

<<https://www.youtube.com/watch?v=reOBks5UR3Q>>

Acesso em: 29 set. 2017.

estabeleceu o diálogo em que o objetivo do professor visava a aprendizagem de conceitos abordados em Matemática e em Física.

Ainda nessa aula, o professor seguiu levantando questões juntamente com os alunos, de modo que refletissem sobre o desperdício de comida, como vemos no recorte de diálogo transcrito a seguir:

Prof.: Esclarecido já essa questão de peso, massa e unidade de medida, o que mais podemos falar sobre o desperdício de comida?

Renata: Lá em casa a minha avó me ensinou que a gente não pode pegar o que não sabe se vai comer e é melhor pegar pouco e depois pegar mais do que pegar e jogar fora. Mas na casa do meu pai já é diferente lá coloca tudo de monte, aí sobra e joga fora. Então isso é educação.

Ana: Também dá para pensar no tanto que vai cozinhar.

Heloísa: E tem o olho grande também, igual no vídeo no prato grande colocava até encher, quando diminuiu também encheu o prato, mas comeu tudo.

Beatriz: É verdade, ninguém enche o prato pra sair transbordando, mas sempre enche, quanto maior o prato, mais comida.

Prof.: Certo, e o prato aqui [referindo-se à instituição] alguém sabe o tamanho? Todos são do mesmo tamanho?

Francisco: Tem uns menores, marrom, mas nunca usa.

Felipe: E tem aquele que a gente toma café.

Prof.: Legal isso que vocês falaram, mas o que podemos fazer pra que essa mudança aconteça?

Heloísa: Informando.

Vinícius: Colocar no refeitório a porcentagem de alimentos que está sendo desperdiçada.

Heloísa: A gente pode conscientizar que tem mendigo na rua que não come e aqui a gente joga fora.

O diálogo revela maneiras que os alunos consideram relevantes para se evitar o desperdício de alimentos: Renata trata da vivência com sua avó, Ana da quantidade que se deve cozinhar, Heloísa da gula, Beatriz do tamanho do prato. O excerto também revela, por meio dos diálogos, como a atividade faz relação com o cotidiano dos alunos, quando a aluna Renata faz a comparação entre como é tratado o desperdício na casa da avó e na casa do pai, ressaltando o que ela chama de “*educação*”, o que mostra que a atividade desenvolve nos alunos o que Freitas (2013, p. 20) coloca como “o poder de análise da realidade sociocultural”, e a cultura é uma das variáveis que influenciam no desenvolvimento de uma atividade de modelagem matemática conforme destacam Rosa e Orey (2015).

Os alunos também começam a apresentar soluções para diminuir o desperdício, fazendo relação entre o tamanho do prato e a quantidade de comida, para, ao final, irem moldando o problema a se investigar nessa atividade. Diante do questionamento do professor, “*o que podemos fazer pra que essa mudança aconteça?*”, a aluna Heloísa imediatamente

afirma – “*informando*” – e Vinícius complementa – “*Colocar no refeitório a porcentagem de alimentos que está sendo desperdiçada*”. A discussão finaliza com Heloísa dizendo “*A gente pode conscientizar que tem mendigo na rua que não come e aqui a gente joga fora*”.

Essas ações dos alunos, no desenvolvimento da atividade, revelam reflexões quanto a seu papel de agentes de mudança em torno da realidade à qual pertencem. Esse aspecto de atividade na perspectiva sociocrítica mostra que é possível desenvolver nos alunos ações que objetivem a transformação da realidade, como apontado por Rosa e Orey (2007). As reflexões presentes nos diálogos permitem-nos evidenciar consonância com o que apregoa Skovsmose (2017, p. 33) de que “é crucial que os estudantes guetorizados venham agir como leitores e escritores do mundo”.

Durante três dias (26/09/2017, 29/09/2017 e 30/09/2017), os alunos mediram a massa da comida descartada no almoço servido na instituição, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Dados coletados pelos alunos

<p>26/09</p> <p>20 pessoas almoçaram</p> <p>674 gramas com osso</p> <p>474 gramas sem osso</p> <p>Cardápio: frango</p>	<p>29/09</p> <p>29 pessoas almoçaram</p> <p>1.424 gramas com osso</p> <p>1.002 gramas sem osso</p> <p>Cardápio: feijoada com linguiça</p>	<p>30/09</p> <p>58 pessoas almoçaram</p> <p>948 gramas com osso</p> <p>Cardápio: linguiça</p>
26/09	29/09	30/09
20 pessoas almoçaram 674 g com osso 474 g sem osso Cardápio: frango	29 pessoas almoçaram 1.424 g com osso 1.002 g sem osso Cardápio: feijoada com linguiça	58 pessoas almoçaram 948 g sem osso Cardápio: linguiça

Fonte: relatório dos alunos.

Na aula de 03/10/2017, já com os dados dos três dias de medição, os alunos começaram a matematizar o problema (Qual a porcentagem de comida desperdiçada?), como segue no diálogo transcrito a seguir:

Beatriz: Mas como a gente vai fazer a porcentagem?

Francisco: A quantidade de comida é o 100%, depois o desperdício é x, daí faz cruzado.

Renata: E quanto que é de comida?

Francisco: Pior... quanto que é de comida? Professor, olha a gente fez aqui pra achar a porcentagem, mas e a quantidade de comida?

Prof.: Como assim a quantidade de comida?

Francisco: A comida que foi feita.

Prof.: Entendi, tinha que perguntar lá na cozinha, mas acho que ela não mede isso. Não podemos pensar outra coisa?

Renata: Dá pra pedir quando for fazer outra vez.

Prof.: Acho que isso fica meio complicado, é correria pra fazer o almoço, não sei se eles iam fazer e não pode ficar um de nós lá dentro, e agora?

Francisco: Mas a gente vai ter que pesar senão não tem como fazer.

Renata: Então faz depois.

Beatriz: Pode fazer igual restaurante.

Para encontrar o percentual de comida desperdiçada, os alunos chamaram de Qt a quantidade total de comida, ou seja, 100%, e Qd a quantidade de comida desperdiçada, que seria um percentual a ser encontrado, usando como incógnita x (Figura 2).

Figura 2 – Cálculo da porcentagem de comida desperdiçada

The image shows two handwritten equations. The first is $Qt = 100\%$ and the second is $Qd = x\%$. Both equations are written in a simple, slightly messy cursive style.

Fonte: relatório dos alunos.

O registro dos alunos não apresenta a linguagem formal para a regra de três simples, mas fica implícito que entendem como o algoritmo deve ser utilizado. Quando os alunos se dão conta que é necessária uma nova estratégia para poderem chegar à resolução do problema, “*Mas a gente vai ter que pesar senão não tem como fazer*”, parecera estar se encaminhando para sua solução. É neste momento que os alunos têm que repensar suas estratégias partindo para uma nova coleta de dados empíricos.

Com os dados da quantidade de comida que cada pessoa, no total de 33, colocou no prato no dia da nova coleta de dados empíricos, os alunos retomaram à matematização da situação como mostra a Figura 3.

Figura 3 – Massa de comida em cada prato da nova coleta

The image shows a handwritten table titled "Pratos pesados" with four columns of numerical values. The values are arranged in a grid-like fashion, with some values appearing to be grouped or related.

Pratos pesados			
558	458	300	326
838	284	220	342
280	476	512	518
346	394	384	212
428	530	264	600
406	294	304	256
524	252	382	323
556	432	314	
270	388		

Fonte: relatório dos alunos.

Os alunos distribuíram todos os valores de massa de cada prato e calcularam a média como mostra a Figura 4. Com isso, encontraram um valor (391 g) que consideraram, por simplificação, a quantidade média de massa de comida em um prato. Em seguida,

multiplicaram pelo número de pessoas que almoçaram em cada dia das três primeiras coletas de dados (20, 29 e 58 pessoas, respectivamente). Com isso, chegaram ao percentual de desperdício de cada dia (6,06%, 8,83% e 4,18%, respectivamente) conforme a Figura 5.

Figura 4 – Média de massa de cada prato

$$\frac{12.931}{33} = \text{Média p/pessoa } 391 \text{ g}$$

Fonte: relatório dos alunos.

Figura 5 – Percentual de desperdício de comida em cada dia

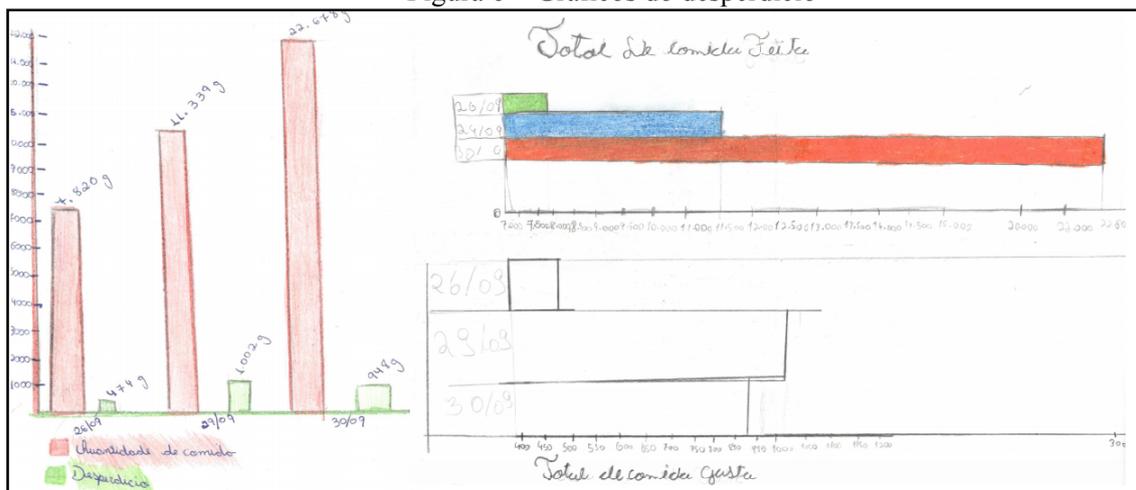
Handwritten calculations for food waste percentages:

- Day 1:** Waste = 26109 g. Calculation: $\frac{26109 \times 391}{7820} = \frac{10208619}{7820} = 1306.7287723785166$. Then $x = \frac{10208619}{7820} \times 100\%$. Result: $x = 6,06\%$.
- Day 2:** Waste = 29109 g. Calculation: $\frac{29109 \times 391}{11339} = \frac{11383619}{11339} = 1002$. Then $11339 \cdot x = 100200$. Result: $x = 8,83\%$.
- Day 3:** Waste = 30109 g. Calculation: $\frac{30109 \times 391}{948} = \frac{11772619}{948} = 12418.374472679325$. Then $22678 \cdot x = 94800$. Result: $x = 4,18\%$.

Fonte: relatório dos alunos.

Os diálogos revelam que os alunos, no desenvolvimento da atividade, consideraram a necessidade da conscientização sobre o desperdício de comida. Tendo em vista a sugestão de Heloísa sobre informar à comunidade da instituição, os alunos fizeram um cartaz com gráficos indicando a quantidade total de comida e a quantidade desperdiçada nos dias em que realizaram a coleta de dados. O cartaz foi colocado no refeitório, comunicando os resultados, conforme Figura 6.

Figura 6 – Gráficos do desperdício



Fonte: relatório dos alunos.

O cartaz colocado no refeitório gerou a admiração de outros profissionais e parceiros da instituição, no que diz respeito à importância da conscientização quanto ao tema. A atividade como um todo fez com que a direção da instituição discutisse sobre a influência do cardápio no desperdício de comida e a possibilidade de os alunos mais velhos passarem a poder pegar a própria comida.

Considerações

Uma atividade matemática deve contribuir para que o estudante possa estar inserido na sociedade como um todo e não apenas no seu gueto. Quando o estudante é capaz de criticamente compreender assuntos que envolvem Matemática e também agir baseado em resultados obtidos por meio da Matemática, é possível dizer que ele está inserido de maneira plena na sociedade.

Os diálogos que emergiram no desenvolvimento da atividade revelaram que os estudantes se preocupam com o desperdício de comida, quando no início da atividade definem o que realmente é desperdício ao perceberem que junto com a comida havia ossos e como ossos não se come não se tratava de desperdício. Além disso, revelaram que os valores trazidos do convívio familiar têm influência no que os estudantes tratam como “educação”, e como a cultura de se encher todo o prato está disseminada.

Essas reflexões culminaram na preocupação com a conscientização, a partir de informações levantadas no desenvolvimento da atividade de modelagem e da solução para o problema definido. Os estudantes elaboraram gráficos para mostrar o quanto está sendo

desperdiçado e que, como disseram, “*A gente pode conscientizar que tem mendigo na rua que não come e aqui a gente joga fora*”.

Essas reflexões em uma atividade de modelagem matemática proporcionam a leitura e a escrita do mundo como abordado por Skovsmose (2017). Essa leitura e escrita pode ocasionar o rompimento de guetos e a inserção das pessoas que estavam “presas” à realidade desses guetos para o debate de assuntos que têm relevância para a sociedade.

Referências

ALMEIDA, L. W.; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. ed. 1 São Paulo: Contexto 2012.

ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**. ed. 1 Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

BARBOSA, J.C. Modelagem Matemática e Perspectiva sociocrítica. *In*: SEMINÁRIO INTENACIONAL DE PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2013, Santos. **Anais [...]**, v.9, p 1-13, 2003.

BOGDAN, R; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. 2.ed. Porto: Porto Editora, 1994.

COSTA, J. A. A. **Diálogo em sala de aula**: interações mediadas pela investigação matemática. 2018. 90 p. Dissertação (mestrado)-Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2018.

FERRUZZI, E. C.; ALMEIDA, M. L. W. Diálogos em modelagem matemática. **Ciência & Educação**, v. 21, n. 2, p. 377-394, 2015.

FREITAS, W. S. **A matematização crítica em projetos de modelagem**. 2013. 260 p. Tese (Doutorado em Educação: Conhecimento e Inclusão Social)- Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2013.

KAISER, G.; SRIRAMAN, B. A global survey of international perspectives on modelling in mathematics education. **The International Journal on Mathematics Education**, v. 38, n. 3, p.302-310, 2006.

ROSA, M.; OREY, D. C. Social-critical Dimension of Mathematical Modelling. *In*: STILLMAN, G. A; BLUM, W; KAISER, G **International Perspectives on the Teaching and Learning of Mathematical Modelling**. Springer. 2015.

ROSA, M.; OREY, D. C. A dimensão crítica da modelagem matemática: ensinando para a eficiência sociocrítica. **Revista Horizontes**, v.25, n.2, p.197-206, 2007.

ROSA, M.; REIS, F. S.; OREY, D. C. A modelagem matemática crítica nos cursos de formação de professores de matemática. **Acta Scientiae**, v.14, n.2, p.159-184, 2012.

SILVA, C; KATO, L. A. Quais Elementos Caracterizam uma Atividade de Modelagem Matemática na Perspectiva Sociocrítica? **Bolema - Boletim de educação Matemática**, Rio Claro, n.43, p. 817-838. 2012.

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica**: a questão da democracia. ed. 1 Campinas: Papirus, 2001

SKOVSMOSE, O. O que poderia significar a educação matemática crítica para diferentes grupos de estudantes? **Revista Paranaense de Educação Matemática**. Campo Mourão, v.6, n.12, p.18-37, 2017.

SOARES, D. S.; VIER, G. Os diálogos em um ambiente de análise de modelos e tecnologias: queda de um objeto com resistência do ar. **Educere Et Educare**, v.12, n.24, 2017.

Recebido em: 15 de maio de 2019.

Aprovado em: 20 de agosto de 2019.