

MODELAGEM MATEMÁTICA E A INCLUSÃO DOS SURDOS: UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO MÉDIO

Data de aceite: 01/12/2023

Vanicleia Marinho De Melo

Universidade Estadual do Centro Oeste -
UNICENTRO

Laynara dos Reis Santos Zontini

Instituto Federal do Paraná - IFPR e
Universidade Estadual do Centro Oeste -
UNICENTRO

Sarah Tamara Corrêa Hilgemberg

Instituto Federal do Paraná - IFPR

RESUMO: O presente artigo traz o relato de uma prática de Modelagem Matemática na perspectiva de Burak, com o tema emergências climáticas, realizada em uma turma na primeira série do ensino médio, técnico em informática, no Instituto Federal do Paraná. Um dos estudantes dessa turma é surdo, assim, temos como foco analisar como a prática contribuiu para a sua aprendizagem e sua socialização. A partir de um tema de seu interesse, ele faz busca por novas experiências, assim, instigando sua aprendizagem da matemática e integrando com os demais educandos. Ressaltamos a importância da intérprete de Língua de Sinais para o desenvolvimento da prática e a necessidade de ampliar o conhecimento

dessa língua para melhorar a comunicação com o estudante.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Matemática. Surdo. Modelagem Matemática. Inclusão.

INTRODUÇÃO

Atualmente, nas escolas públicas e privadas, encontramos alguns educandos surdos, que estão em um ambiente de inclusão e seus desempenhos em sala de aula ultrapassam muitos alunos ouvintes. Porém, em algumas situações, surgem muitas dificuldades, que, por vezes, passam despercebidas pelo professor, por não ter facilidade e entendimento para interpretar esse educando.

Percebemos que esses educandos surdos estão cada vez mais determinados e empenhados para se qualificar em seu meio social. Para Sasaki esse é “[...] o processo pelo qual a sociedade se adapta para poder incluir, em seus sistemas sociais gerais, pessoas com necessidades especiais e, simultaneamente, estas se preparam para assumir seus papéis na

sociedade” (1997, p. 41). O autor ainda ressalta:

A inclusão social, portanto, é um processo que contribui para a construção de um novo tipo de sociedade através de transformações, pequenas e grandes, nos ambientes físicos (espaços interno e externo, equipamentos, aparelho e utensílio, mobiliário e meios de transporte) e na mentalidade de todas as pessoas, portanto do próprio portador de necessidades especiais (1997, p.42).

Para que o educando compreenda os conteúdos matemáticos, ele precisa associá-los ao ambiente ao seu redor, assim, ele necessita que o professor explique usando métodos mais expositivos, com maior apelo visual, e não tanto a fala, pois mesmo com a interpretação em Libras, fica difícil para seu entendimento. Como diz Thoma:

[...] integração escolar e integração social não podem ser tidas como sinônimo, pois ir a escola com os demais não significa ser como os demais. Uma efetiva integração escolar depende de como cada escola aceita e trabalha com as diferenças. Para o surdo poder estar, efetivamente, incluído na classe com os ouvintes, ele necessita dominar a língua oral o que só pode ocorrer após seu desenvolvimento em língua de sinais (1998, p.46).

Assim, o professor da disciplina de matemática precisa instigar esse educando cada vez mais, para que os conteúdos não fiquem abstratos ou apenas decorados. Através da Modelagem Matemática o educando pode perceber em contexto esses conteúdos, relacionando aos problemas sociais, ao seu meio de convívio ou até mesmo a um assunto de seu interesse.

Neste artigo iremos relatar uma experiência vivenciada por uma turma com um educando surdo do IFPR, na disciplina de matemática, em uma prática de Modelagem Matemática na perspectiva de Burak. Segundo ele, a modelagem é 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” (BURAK, 1992, pg. 62.). Assim objetivamos que a prática possibilite aos estudantes compreender matematicamente fenômenos do seu cotidiano.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A Educação Matemática trouxe mudanças e nasceu para sair do conhecimento tradicional, meios e fórmulas ultrapassadas. Com isso o Pesquisador e Educador Matemático Ubiratan D’Ambrósio, aponta essa metodologia com práticas, para estimular e fortalecer o aprendizado dos educandos e assim, promovendo a interdisciplinaridade.

Nas escolas eram muito usados os meios tradicionais, onde o educando estava ali apenas para receber o conteúdo matemático, sem questionar o seu aprendizado ou mesmo poder argumentar. O professor que tinha todo conhecimento e o educando não podia perguntar, era apenas um depósito de conhecimento do professor e não educando

que aprendia esses conhecimentos.

Novas metodologias foram surgindo para que o educando passasse a ser o sujeito capaz de construir sua aprendizagem, questionar o professor, buscar conhecimentos e ser crítico. Nesse contexto, o professor passa ser o mediador de conhecimentos e direciona a aprendizagem, sendo assim, sempre busca se aperfeiçoar e trazer novidades de meio de aprendizagem para seus educandos.

MODELAGEM MATEMÁTICA

A Modelagem Matemática surgiu com o intuito de superar a exagerada formalidade dos conteúdos matemáticos. Muitos educadores e pesquisadores preocupados com a aprendizagem da Matemática em sala de aula buscaram, através das concepções de Modelagem Matemática, trabalhar situações vivenciadas no dia a dia dos educandos.

Dentre vários autores e educadores, destacamos Burak, que em (1992) já tratou a Modelagem Matemática para: “busca trabalhar os conteúdos matemáticos de forma a possibilitar a construção de conceitos matemáticos, estabelecendo relações com o cotidiano; aplicações matemáticas e sua importância para a Educação Matemática” (BURAK, 1992, p. 62).

Zontini e Burak (2016) buscam para o estudante tratar o conteúdo matemático com a percepção de sua realidade no mundo em que vive, pois tendo um objetivo e compreensão do mesmo, fica mais fácil a percepção da Matemática:

Compreendendo a Modelagem Matemática na Educação Matemática na perspectiva de uma educação centrada na pessoa, o ensino de matemática tem como objetivo situar estudante no mundo, tratando a matemática pelo viés daquilo que faz sentido para ele, que contribuía na compreensão da realidade em que vivemos (ZONTINI E BURAK, 2016, p. 379).

Todas as etapas da Modelagem Matemática, na concepção de Burak (2010), fomentam a participação ativa dos estudantes. Assim, podem ser vistas como uma maneira metodológica na Educação que contribui com a inclusão nas escolas, também com os estudantes surdos, pois valoriza os mesmos, trazendo sua participação e interação com os colegas. Como diz Zontini e Burak (2016), a Modelagem Matemática traz para os estudantes uma contribuição gratificante, pois podem adaptar no seu meio e mostrar suas habilidades:

Compreendendo a Modelagem Matemática na Educação Matemática na perspectiva de uma educação centrada na pessoa, o ensino de matemática tem como objetivo situar estudante no mundo, tratando a matemática pelo viés daquilo que faz sentido para ele, que contribuía na compreensão da realidade em que vivemos (ZONTINI; BURAK, 2016, p. 379).

Para o desenvolvimento de uma prática de Modelagem Matemática, na perspectiva de BURAK (1998 e 2004), o autor sugere cinco etapas explicitadas a seguir:

Escolha do tema: o trabalho com a modelagem matemática parte de temas propostos por um grupo, ou por vários grupos de estudantes, em conjunto com o professor.

Pesquisa exploratória: trata-se da etapa da modelagem em que se busca conhecer as várias dimensões sejam elas políticas, sociais, econômicas ou estruturais que constituem determinada realidade, sendo que os dados poderão ser de natureza quantitativa ou qualitativa. Levantamento do (s) problema (s): trata-se da terceira etapa da modelagem, construindo-se a partir dos dados coletados na etapa da pesquisa exploratória. A ação investigativa, ao traduzir em dados quantitativos algumas observações que em sua maioria são descritivas, confere nova conotação aos dados numéricos obtidos, possibilitando a discussão e o estabelecimento de relações que contribuem para o desenvolvimento do pensamento lógico e coerente.

Resolução do problema e desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema: é a partir dos problemas apresentados que serão determinados os conteúdos a serem trabalhados, é a partir do contexto do tema, que poderão ser desenvolvidos vários conteúdos matemáticos provenientes dos dados coletados e a partir das hipóteses levantadas pelo professor ou pelo grupo.

Análise crítica da solução: trata-se de uma prática que favorece o desenvolvimento do pensamento crítico e a argumentação lógica, bem como trata-se do momento em que se discute a coerência da solução dos problemas às situações da realidade estudada.

PRÁTICA DESENVOLVIDA

Durante uma prática desenvolvida pelas autoras, no Instituto Federal do Paraná, na cidade de Irati-PR, na 1ª série do ensino médio, técnico em informática, foi desenvolvida Modelagem Matemática, na perspectiva de Burak, tendo um estudante surdo na turma.

Os estudantes escolheram os integrantes dos grupos, contendo cinco participantes, e nesse momento já percebemos a inclusão, pois o estudante surdo já apresenta afinidade com os demais colegas e rapidamente se integra a um grupo.

Durante a escolha do tema em discussão no grupo, foram propostos alguns tópicos e o tema aprofundado pelos estudantes foi os desmatamentos no Paraná, onde os educandos levantaram algumas hipóteses para a pesquisa exploratória como: estatística, estimativas, causas do desmatamento, soluções e gráficos.

Durante a pesquisa exploratória os educando coletaram algumas informações para a apresentação dos seus trabalhos sobre estatística e fizeram alguns levantamentos:

- Níveis de CO₂ em 2022 estão 50% acima daqueles da era pré-industrial
- 4x mais queimadas do que em 2021, o Corpo de Bombeiros registrou 365 ocorrências de incêndios em vegetação ao longo de janeiro, enquanto no mesmo mês de 2021 houve 93 registros.
- Em dados de 2020 já foi o terceiro estado que mais derrubou mata atlântica e

em dados mais recente já chega à segunda colocação em questão de desmatamento e nos últimos 10 anos já desmatou cerca de 480 km²

De acordo com os estudantes, segundo levantamento da organização SOS Mata Atlântica, 3.299 hectares de florestas sumiram entre 2020 e 2021 no estado, sendo o terceiro estado que mais desmatou no Brasil.

Segundo dados que foram representados neste gráfico, em 2011 foram desmatados 1,300 mil ha, em 2014 foram 2,100 ha, em 2015 foram 1,988 mil ha, em 2019 foram 2,767 mil ha, em 2020 foram 2.151, e em 2021 foram 3.000 mil ha desmatados.

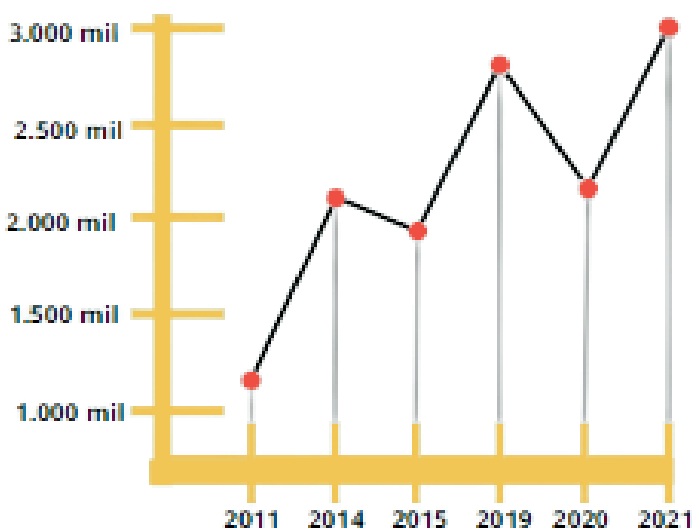


Gráfico 1- Desmatamento no Paraná:

Fonte: Educandos do IFPR.

Sobre a estimativa do desmatamento no Paraná:

2011: 1,3 mil hectares.

2014: 2,1 mil hectares.

2015: 1.988 mil hectares.

2019: 2.767 mil hectares.

2020: 2.151 mil hectares.

2021: 3.000 mil hectares.

Fazendo a média dos dados encontrados o grupo encontrou o valor de 2.217 mil hectares desmatados em média por ano, e seguindo essa média puderam afirmar que no ano de 2032 já seriam desmatados mais 22.170 mil hectares, porém a tendência desse gráfico é de subir então a área que vai ser desmatada vai ser muito maior, pois comparando os números de 2011 que são 1,3 mil ha, e 2021 que são 3.000 mil ha pode-se perceber que há uma grande diferença então cada vez mais o estado é desmatado e se não fizerem nada o número pode ser extremamente catastrófico.

Na terceira etapa da Modelagem Matemática, foram levantados alguns problemas em relação ao desmatamento como, as principais causas do mesmo e como resolver. As causas:

- **Pecuária**

No Paraná já são mais de 16,62% de toda a vegetação que já foi ocupada pela pecuária.

- **Queimadas**

De janeiro até o início de maio deste ano, mais de 2,7 mil queimadas foram registradas. Os dados apontam ainda que, em 2020, 637 hectares foram comprometidos pelas queimadas em todo o estado.

- **Extração de madeira**

A extração de madeira causa um impacto muito grande nas florestas do Paraná, pois é uma das maiores causas de derramamento de mata no Paraná.

- **Agricultura**

Segundo dados de 2018 33,7% de toda a natureza do Paraná estão sendo usada na agricultura.

Resoluções do problema foram apresentadas as soluções para o desmatamentos:

1. Instituir o imposto rural:

A especulação fundiária é um dos principais motivos para o desmatamento ilegal na Amazônia. Um cidadão com posses faz a derrubada de florestas em áreas públicas como forma de ocupar o território para, posteriormente, realizar a regularização. Para combater esse mal, a medida adotada deve ser a maior efetividade na cobrança de taxa brasileira federal aplicada quando uma pessoa tem posse de um perímetro rural.

2. Ampliar a moratória da soja para o cerrado:

A moratória da é um pacto ambiental entre produtores de soja no País, ONGs ambientais e o governo, que se uniram para adotar medidas contra o desmatamento. O projeto proíbe a aquisição do grão que seja cultivado em áreas recém-desmatadas na Amazônia. Desde que entrou em vigor, o plano triplicou o bioma amazônico, tornando-se uma medida eficaz e viável para a preservação da área.

3. Eliminar o mercado de carne ilegal:

Grande parte da carne consumida no Brasil é proveniente de uma área desmatada. Isso significa que diversos pecuaristas não cumprem as leis e destroem as florestas para construir áreas de criação de animais. Para extinguir a prática, é possível utilizar uma tecnologia que rastreia.

4. Aumentar a fiscalização do crédito para a agricultura:

Pessoas físicas ou empresas que praticaram desmatamento ilegal não podem ter acesso ao crédito subsidiado para agricultura. O aumento da fiscalização vai garantir que cidadãos que estejam na ilegalidade percam o direito ao benefício, dificultando atuações prejudiciais ao bioma amazônico.

5. Definir novas medidas de combate ao desmatamento:

O setor público, em parcerias com ONGs que atuam na causa ambiental, devem propor constantemente novas medidas ou atualizações que contribuam com o fim do desmatamento e driblar as recentes tentativas de continuar a degradação das florestas, como o desmatamento em períodos de chuvas, que evita a fiscalização por satélite.

Análise crítica da solução, todos os alunos fizeram uma apresentação de toda sua prática de Modelagem Matemática, o educando surdo, fez o uso de slides e sua a língua de sinais para sua apresentação e sua intérprete esclareceu os sinais para a turma e para os professores também.

O trabalho da intérprete foi muito importante para nós e para os demais estudantes da turma, pois não compreendemos a língua de sinais. O intérprete de libras realiza seu trabalho nas instituições educacionais, possibilitando o acesso dessas pessoas ao ensino e aos conteúdos curriculares comuns e facilitando essa comunicação entre professor e educando.

CONCLUSÃO

Durante esta prática de Modelagem Matemática, buscamos acompanhar o desempenho da turma e do estudante surdo. Percebemos que, com a MM, ele foi sujeito da sua própria aprendizagem, teve mais autonomia para buscar informações e aprender. Quando se busca aprofundar sobre um assunto de seu meio social, o conteúdo fica mais interessante e possibilita a formação de um estudante mais reflexivo e crítico. Nesse aspecto, as PCNs, ressaltam também a criatividade, através da matemática:

A Matemática pode dar sua contribuição à formação do cidadão ao desenvolver metodologias que enfatizem a construção de estratégias, a comprovação e justificativa de resultados, a criatividade, a iniciativa pessoal, o trabalho coletivo e a autonomia advinda da confiança na própria capacidade para enfrentar desafios (BRASIL, 1998, p.27).

Para esse tipo de atividade, o professor de matemática precisa estar atento aos desafios que podem emergir durante a prática de Modelagem Matemática com alunos surdos, pois podem surgir perguntas inusitadas ou situações inesperadas. Um grande desafio é a disponibilidade de materiais em libras sobre os temas investigados, nesse caso uma parceria entre intérpretes e professores é essencial. É comum também não ser

do conhecimento dos intérpretes e dos surdos alguns sinais para termos específicos de determinadas áreas, o que também é uma dificuldade quando se trabalha com MM e os conteúdos e temas são diversos.

Em relação às etapas da modelagem, nos surpreendemos com as ações do grupo na problematização. Apesar de perceberem situações problemas como a possibilidade de fazer previsões quantitativas sobre o desmatamento, os estudantes destacaram problemas de fundo ambiental e soluções que envolvem grandes mudanças sociais, ou seja, dando mais ênfase aos aspectos não matemáticos. A prática também ressalta a não linearidade das etapas no movimento articulado entre pesquisar, problematizar e buscar soluções.

Com essa experiência, ressaltamos que foi gratificante trabalhar com Modelagem Matemática envolvendo o estudante surdo, pois podemos ver o entusiasmo do educando, desde a escolha do tema até a análise crítica, onde ele faz sua apresentação, sem timidez e com domínio do que está comunicando. Para nós professores é cada vez melhor acompanhar o sucesso de aprendizado e conhecimentos dos mesmos.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática: Concepções e experiências de futuros professores**. 2001. 254 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação Matemática, Geociência e Ciência Exata, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

BRASIL. **Secretaria de Educação Especial. Deficiência Auditiva**. Organizada por Guisepe Rinaldi. Vol. I - (Série Atualidades Pedagógicas, n. 4) – Brasília: SEESP, 1994.

BURAK, D. **Modelagem Matemática: ações e interações no processo de ensino aprendizagem**. Tese de doutorado - Universidade Estadual de Campinas, 1992.

COSTA, M. R. **Alfabetização de deficientes auditivos: um programa de ensino**. Tese Doutorado, São Paulo: USP. 1992.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 13 ed. Campinas: Papirus, 1996.

D'AMBROSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005.

EDLER CARVALHO, **Rosita. Educação inclusiva: com os pingos nos "is"**. Porto Alegre: Mediação, 2004.

FIORENTINI, D. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? *In*: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Orgs.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 3 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. p. 49-78.

GÓES, M.C.R. **Linguagem, surdez e educação**. Campinas: Autores Associados, 1996.

LOPES, C. A. E. **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade na educação infantil**. 2003. 281 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

MIGUEL, A. *et al.* A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 27, p. 70-93, dec. 2004.

ZONTINI, L. dos R. S. BURAK, D. Modelagem Matemática na Educação Matemática: Contribuições para o resgate da autoestima do estudante. Anais do VII EPMEM p. 379 – 389. Londrina, 2016.