



A MODELAGEM MATEMÁTICA ESCOLAR E O PROBLEMA DA DIETA

LOPES, Ruan ¹
CASTRO, Wellington ²
SODRÉ, Gleison ³
VALDIVIA, Tania ⁴

RESUMO: Este texto objetivou destacar potencialidades didático-matemáticas a partir do estudo do problema da dieta alimentar por meio da noção de modelagem matemática escolar, mais precisamente com a ênfase aos modelos matemáticos de inequações lineares, no sentido específico, dos tipos de problemas de programação linear. Para estruturar o processo de estudos realizado com alunos do oitavo ano do ensino fundamental, foram utilizados os três momentos pedagógicos que dividem o processo de ensino e aprendizagem em três etapas interrelacionadas: a problematização inicial, organização de conhecimento e o uso do conhecimento. Como resultados encontrados com os alunos, estes revelaram mudanças de relações com os objetos de saberes, matemáticos e não matemáticos, além, é claro, das relações estabelecidas com recursos tecnológicos, pelo papel funcional desempenhado pelo computador na realização das tarefas em sala de aula.

Palavras-chave: sequência didática; inequações lineares; momentos pedagógicos; tecnologias digitais.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Matemática no Ensino Fundamental apresenta desafios relacionados à compreensão de conteúdos escolares, dentre eles, as inequações lineares com uma ou duas variáveis, por exemplo, de modo a dar sentido e significado a tarefas matemáticas com esse objeto de ensino. Nesse sentido, torna-se fundamental criar condições de ensino que permitam aproximações com os saberes matemáticos dos estudantes, ao favorecer uma aprendizagem que possibilite razões de ser do estudo dos objetos matemáticos.

¹ Graduando em Licenciatura em Matemática, Bolsista PIBID, UFPA, Campus Belém, ruanmateus1610@gmail.com

² Graduando em Licenciatura em Matemática, Bolsista PIBID, UFPA, Campus Belém, wellington.castro@icen.ufpa.br

³ Professor Doutor, Supervisor PIBID, Escola de Aplicação UFPA, UFPA, Campus Belém, gleisonsodre@ufpa.br

⁴ Professora Doutora, Coordenadora de área PIBID, Faculdade de Matemática, UFPA, Campus Belém, taniambv@ufpa.br



Segundo a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), daqui em diante BNCC, o estudo de inequações se faz importante para o desenvolvimento do pensamento algébrico, que é essencial para utilização de modelos matemáticos, compreensão e análise de relações entre grandezas e estruturas matemáticas.

Apesar de denotar essa importância o documento oficial destaca em passagens pontuais na unidade de álgebra, que os estudantes devem “identificar a relação de dependência entre duas grandezas em contextos significativos e comunicá-la, utilizando diferentes escritas algébricas, além de resolver situações-problema por meio de equações e inequações” (Brasil, 2018, p. 527).

Vale observar que um dos aspectos que contribuiu de maneira significativa durante a realização das atividades em sala de aula, foi a utilização de tecnologias digitais, com destaque para o uso do software GeoGebra, International GeoGebra Institute (2024), como elemento indispensável para a realização de grande parte das tarefas tornando possível a visualização geométrica das inequações, o que contribuiu para o desenvolvimento do raciocínio lógico e da conversão da linguagem natural em modelos matemáticos lineares e geométricos.

Com esse olhar, o estudo de situações-problema envolvendo inequações lineares, mais precisamente com duas variáveis, criou condições didáticas para a introdução, ainda que parcial, ao estudo de problemas de interesse da subárea de Otimização, na qual se insere a programação linear e, de forma mais ampla, a área de Pesquisa Operacional. Nesse sentido, o uso prático em problemas do mundo real, como propõe a modelagem matemática escolar, parece se substanciar por meio desses problemas de programação linear, entendidos, segundo Duarte Júnior (2023, p. 9), como:

Fundamentais para profissionais que atuam nas mais diversas áreas do conhecimento, como análise de projetos, planejamento de transportes, gestão de carteiras de investimentos, controle dos reservatórios de usinas hidrelétricas, microeconomia, macroeconomia, roteamento de caminhões e aviões, seleção de profissionais em recursos humanos, análise de crédito, distribuição de energia elétrica, logística, controle de produção industrial, meteorologia, inteligência artificial e usos militares, dentre outros.

Nesse caminhar, o estudo desse tipo de problema no contexto escolar pode contribuir para o desenvolvimento de tomada de decisões, definição das variáveis, delimitação do conjunto de restrições, a função objetivo envolvida e a análise dos resultados encontrados.



Desse modo, objetivou-se evidenciar potencialidades didático-matemáticas, a partir do estudo do problema da dieta alimentar por meio da noção de modelagem matemática escolar, mais precisamente, com a ênfase aos modelos matemáticos de inequações lineares, no sentido específico, dos tipos de problemas de programação linear.

2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

As atividades desenvolvidas se deram por meio de ações com o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal do Pará, ao assumir como fundamento metodológico orientador os momentos pedagógicos destacados por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011).

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), os momentos pedagógicos são organizados em três partes principais: a problematização inicial, a organização do conhecimento e o uso do conhecimento.

A problematização inicial é um momento expositivo e dialógico, onde se apresenta situações que devem fazer parte dos conhecimentos empíricos dos alunos, ou seja, que fazem parte da realidade que os cerca, e que também dialogue com a temática a ser abordada, para que assim os alunos sejam instigados a expor o que sabem. Esse momento é importante para o professor entender o que os alunos pensam sobre o tema discutido.

O segundo momento trata-se da organização do conhecimento, onde todos os conhecimentos que são necessários para a melhor compreensão do tema serão sistematicamente estudados, com a devida orientação do educador. As atividades que podem ser empregadas são vastas, como a resolução de problemas, exercícios e trabalhos em equipe.

O terceiro refere-se ao uso do conhecimento, é o momento de reunir o que foi debatido e estudado durante todas outras etapas, para verificar se houve um aprendizado. É importante pensar em atividades que proporcionem a generalização dos conceitos que foram vistos anteriormente. O objetivo desta etapa é maior que apenas buscar que os alunos respondam corretamente às atividades, mas sim capacitá-los para empregar esses conhecimentos na sua realidade e que possam explorar mais vezes conceituações científicas em situações reais.



3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os encaminhamentos das atividades didático-matemáticas se deram com alunos do oitavo ano do ensino fundamental de uma escola pública, ao considerar alguns tipos de problemas específicos, tais como, considerou-se o seguinte problema de dieta: determinar a quantidade de alimentos que devem ser consumidos diariamente de modo a atender às necessidades mínimas de nutrientes, como proteínas, ao menor custo possível, respeitando restrições nutricionais estabelecidas.

Nesse contexto, foi proposto aos estudantes um tipo de situação-problema envolvendo necessidades nutricionais e custos de alimentos, com o objetivo de destacar o uso do modelo matemático sobre programação linear, conforme descrito a seguir:

Tipo de situação-problema - Para uma boa alimentação, o corpo necessita de vitaminas e proteínas. A necessidade mínima de vitaminas é de 32 unidades por dia e a de proteínas de 36 unidades por dia. Uma pessoa tem disponível carne e ovos para se alimentar. A cada 100 g de carne contém 4 unidades de vitaminas e 6 unidades de proteínas e a cada 100 g de ovos contém 8 unidades de vitaminas e 6 unidades de proteínas. Sabendo que 100 gramas de carne custam 3,50 reais e 100 gramas de ovos custam 2 reais, responda os itens a seguir.

	Carnes	Ovos
Proteínas	6	6
Vitaminas	4	8

- Quais são as variáveis de decisão?
- Qual a função objetivo?
- Qual o conjunto de restrições?
- Qual a quantidade diária de carne e ovos que deve ser consumida para suprir as necessidades de vitaminas e proteínas com o menor custo possível?

Para tanto, o questionamento orientador do processo de estudos levou em conta a seguinte questão:



- *Como podemos escolher uma combinação de alimentos que atendam às necessidades diárias de proteínas com o menor custo possível?*

A situação-problema proposta possibilitou aos estudantes a articulação entre saberes matemáticos e não matemáticos, de modo a colocar em jogo o estudo do modelo matemático de programação linear com duas variáveis. Ao analisar as restrições nutricionais e os custos dos alimentos, os alunos foram incentivados a construir um modelo matemático, interpretar suas soluções e refletir sobre a viabilidade das combinações encontradas.

Além disso, a atividade contribuiu para o desenvolvimento do pensamento crítico e da tomada de decisões, aspectos centrais na abordagem da modelagem matemática e na introdução a problemas de otimização.

No início das atividades os alunos participaram da representação gráfica das inequações lineares por meio do software GeoGebra. Conforme pode ser observado na Figura 01, os estudantes relacionaram as expressões algébricas às regiões de solução no plano cartesiano. Essa atividade inicial contribuiu para a compreensão das diferenças entre equações e inequações.

Figura 01. Representação gráfica de inequações lineares com o GeoGebra.



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Com o desenvolvimento da sequência didática, os alunos passaram a interpretar as restrições dos problemas de forma mais autônoma e significativa, evidenciando avanços na articulação entre a linguagem verbal e a linguagem matemática. Conforme observado na Figura 02, foi possível identificar a correta

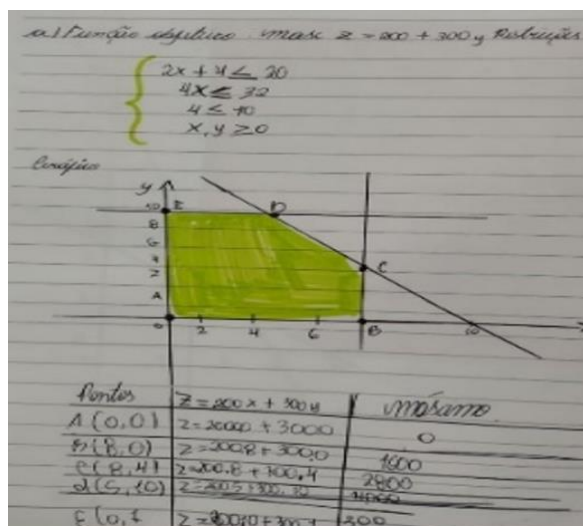


representação das restrições e da região viável de solução, indicando a compreensão das interseções entre as inequações e de seus significados no contexto do problema.

A visualização proporcionada pelo GeoGebra mostrou-se fundamental nesse processo, ao favorecer a exploração dinâmica dos gráficos, a validação das soluções e a análise de diferentes possibilidades. Além disso, observou-se maior envolvimento dos estudantes na resolução das atividades, com participação mais ativa na discussão de estratégias.

Assim, evidencia-se a contribuição da ferramenta para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da autonomia dos estudantes e da construção de modelos matemáticos mais consistentes.

Figura 02. Atividade desenvolvida pelos alunos durante a organização do conhecimento no GeoGebra.



Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

Na etapa de articulação do conhecimento, os exercícios envolvendo programação linear indicaram que parte significativa da turma conseguiu identificar variáveis, formular restrições e buscar soluções adequadas. Em relação aos estudantes público-alvo da Educação Especial, um com baixa visão e outro com Transtorno do Espectro Autista, foi aplicada a mesma atividade, com adaptação de acesso.

De modo geral, os resultados indicam que a sequência didática contribuiu para uma aprendizagem mais significativa, ao articular contextualização, uso de



tecnologias digitais e práticas pedagógicas inclusivas, além de favorecer reflexões importantes para a formação inicial dos bolsistas do PIBID.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da sequência didática evidenciou que a contextualização dos conteúdos matemáticos e o uso do software GeoGebra contribuíram para a compreensão das inequações lineares, favorecendo uma aprendizagem mais significativa. A proposta possibilitou maior participação dos estudantes e melhor interpretação das restrições e das soluções dos problemas trabalhados.

Destaca-se a relevância das adaptações pedagógicas realizadas para garantir a participação dos estudantes público-alvo da Educação Especial, respeitando suas especificidades sem alteração do conteúdo. Além disso, o trabalho reafirma a importância do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) na formação inicial de professores, ao proporcionar experiências de planejamento, aplicação e reflexão sobre a prática docente.

A experiência vivenciada em sala de aula contribuiu para o desenvolvimento de competências pedagógicas dos bolsistas e para a construção de práticas docentes mais inclusivas e contextualizadas. Dessa forma, o trabalho reforça a importância de propostas didáticas que integrem tecnologia, inclusão e situações do cotidiano no ensino de Matemática.

5 AGRADECIMENTOS

Este trabalho contou com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES), no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Agradecemos à Escola de Aplicação da Universidade Federal do Pará pelo espaço disponibilizado e aos alunos do 8º ano pela participação e envolvimento ao longo da sequência didática. Por fim, agradecemos à Universidade Federal do Pará pela formação acadêmica e incentivo à docência e à pesquisa.



REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: educação infantil e ensino fundamental**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2011. pág. 189.

DUARTE JÚNIOR, A. M. **Programação linear**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2023.

INTERNATIONAL GEOGEBRA INSTITUTE. **GeoGebra Classic**. Versão 6.0.817.0. Linz, 2024. Disponível em: <https://www.geogebra.org/classic>. Acesso em: 2025.