



MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INDÍGENA: GEOMETRIA ANALÍTICA NA PLANTAÇÃO DE BANANEIRAS

FEYH, Cleonice Ricardi Nunes
Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE
cleoricardi@hotmail.com

Resumo: Para a comunidade indígena de Ocoy, a plantação de bananas é muito importante para a sustentabilidade das pessoas que vivem na aldeia sendo uma das atividades econômicas desenvolvida nesse espaço. Por assim afirmar, o estudo que se desenvolveu no âmbito educativo utilizou-se do ensino com modelagem matemática nas abordagens da disciplina buscando a compreensão de conteúdos pertinentes ao mesmo tendo o professor como orientador do processo. A pesquisadora direcionou o presente trabalho tentando responder a seguinte pergunta: É possível dar sentido as noções de geometria analítica partindo da realidade dos alunos? Nesse sentido, apresento uma proposta de modelagem matemática na educação escolar indígena em uma turma de terceira série do ensino médio considerando o cotidiano da comunidade envolvida no processo.

Palavras chaves: Modelagem Matemática. Educação Escolar Indígena. Cotidiano

INTRODUÇÃO

Ensinar matemática para alunos que possuem uma cultura diferenciada é um desafio para professores que buscam a qualidade do ensino. Essa discussão permeia as diretrizes curriculares da Educação Escolar Indígena apontando as práticas culturais tradicionais como um processo importante nas ações colaborativas e apreensão dos conhecimentos científicos adquiridos nas instituições dessa modalidade de ensino. Nesse sentido, as Diretrizes Curriculares para as Escolas Indígenas (2012) afirmam que a educação escolar indígena deve auxiliar nas ações coletivas da manutenção, preservação e sustentabilidade das pessoas que habitam espaços territoriais tradicionais fundamentando-se nas especificidades de uma educação diferenciada. De acordo com Feyh (2013) e Goes e Goes (2016), a valorização dos saberes locais oportuniza aos alunos a compreensão do processo de ensino e aprendizagem estabelecendo uma conexão com o espaço vivido proporcionando o entendimento de problemas tentando solucioná-los. Nessa mesma direção Meyer; Caldeira; Malheiros (2011) relatam a importância da matemática tanto quanto as outras ciências para que as pessoas possam avaliar a vida a sua volta. Nesse contexto apresentamos a comunidade indígena Guarani de Ocoy constituída por aproximadamente 690 pessoas cadastradas no Posto de Saúde local e distribuídas em 130 famílias. O Colégio Estadual Indígena Teko Ñemoingo faz parte desse espaço cultural atualmente com 340 alunos distribuídos em Educação Infantil,

Ensino Fundamental e EJA (Educação de Jovens e Adultos) e por 11 professores indígenas e 25 não indígenas. Pelo exposto, o trabalho pedagógico tende a oportunizar e avaliar as habilidades cognitivas dos discentes dentro do contexto cultural, desburocratizando o ensino tradicional, relacionando os conteúdos do currículo com as situações cotidianas. Nessa perspectiva a atividade de modelagem matemática desenvolvida com os alunos indígenas fez parte de uma situação vivida contextualizando a aprendizagem sistematizada, dinamizando o ensino.

REFLETINDO SOBRE MODELAGEM MATEMÁTICA

A modelagem matemática foi influenciada por movimentos internacionais sendo utilizada no Brasil desde meados do século XX nos cursos de engenharia e na educação matemática tendo professores como Aristides C. Barreto, Ubiratan D'ambrosio, Rodney C. Bassanezi, João Frederico Mayer, Marineuza Gazzetta e Eduardo Sebastiani que motivaram outros professores a utilizarem a Modelagem Matemática em cursos de formação ou nas aulas ministradas em sala de aula, expandindo essa metodologia de ensino em todo o país (Biembengut, 2009).

Assim os resultados das pesquisas com relatos afirmativos na literatura apontam que trabalhos realizados com essa temática permitem aos alunos saberes contextualizados com a realidade, aprimorando currículos e indicando metodologias diferenciadas nas abordagens de conteúdos matemáticos.

Em suas pesquisas, muitos autores como D'ambrosio (1986) Meyer; Caldeira; Malheiros (2011) defendem a Modelagem como a busca de soluções para problemas cotidianos de grupos sociais constituídos dando sentido às ações de maneira real. Ainda nessa perspectiva Bassanezi (2002) refere-se a Modelagem Matemática como a arte de transformar problemas da realidade resolvendo-os e trazendo a interpretação das soluções para a linguagem do mundo real. Em seus estudos, Burak (1992) traz a reflexão sobre o assunto como um conjunto de procedimentos com o objetivo de construir um paralelo nas explicações de fenômenos da realidade vivida, tentando explicá-los matematicamente com previsões e tomadas de decisões. Para Barbosa (2001) a Modelagem Matemática é exposta como um “ambiente de aprendizagem” e autores como Almeida, Silva e Vertuan (2012,) discutem o tema como uma alternativa pedagógica de situações não essencialmente matemáticas.

Ao se posicionar sobre o assunto, Biembengut (1999; 2004; 2016) aponta a Modelagem Matemática como um processo dinâmico aliando o modelo elaborado com os

conhecimentos matemáticos utilizando-se da intuição e da criatividade nas adaptações de variáveis necessárias ao processo.

Dessa maneira, aplicar a Modelagem Matemáticas aos saberes locais, relacionando com os conteúdos curriculares pode oferecer um conjunto de possibilidades que facilitem a aprendizagem discente.

Nessa perspectiva a pesquisadora apresentou essa tendência pedagógica como um método de ensino desenvolvendo uma proposta de trabalho na tentativa de aproximar a realidade vivida com a educação escolar indígena dando sentido ao que se aprende na escola.

METODOLOGIA

Esse trabalho foi desenvolvido com 10 alunos da terceira série do ensino médio do Colégio Estadual Indígena Teko Nẽmoingo de São Miguel do Iguazu/PR durante oito aulas com a ajuda da professora regente.

As mudas de bananeiras foram plantadas de maneira colaborativa com a participação dos colegas de outras séries fortalecendo a ideia de sustentabilidade e parceria sobretudo porque a produção é para consumo dos alunos.

O estudo apresentado é de cunho qualitativo na qual Ludke e André (1986) entendem o ambiente natural, o processo, o significado e as interações cotidianas como elementos essenciais da ação e do estudo. Assim a pesquisadora baseou-se nos pressupostos de Biembengut (2016) onde a autora defende a Modelagem Matemática como um método de ensino permitindo ao aluno fazer pesquisa expondo três estágios investigativos denominados *percepção e apreensão*; *compreensão e explicitação* e *significação e expressão*. Essas fases estão subdivididas em sub-fases envolvendo o educando na busca do conhecimento. A partir desses pressupostos os discentes escolheram o tema e orientados pela professora familiarizaram-se com o assunto, levantaram dados contextualizando-os e deram início ao processo investigativo.

Fase 1- Percepção e Apreensão: Nessa etapa há o reconhecimento e a delimitação da situação problema se conectando com o assunto. Assim as atividades propostas foram feitas com a ajuda da professora da disciplina de matemática no qual os alunos fizeram levantamentos de dados com a comunidade buscando informações sobre o plantio de mudas. Na sequência, foram ao laboratório de informática buscando ideias e elementos, relacionando-os com a sustentabilidade, plano cartesiano e sistema métrico decimal, selecionando aqueles que iriam utilizar. Dessa maneira mediram o terreno, dividindo-o em partes iguais, plantando

os pés de bananeiras no solo e nomeando-as de acordo com o aluno participante. Assim com a orientação da professora pesquisadora, traçaram retas com barbante repartindo o espaço agrário ao meio fixando o eixo das abscissas e das ordenadas localizando os quadrantes pertencentes ao plano cartesiano.



Figura 1 - Medindo o terreno
Fonte: a autora

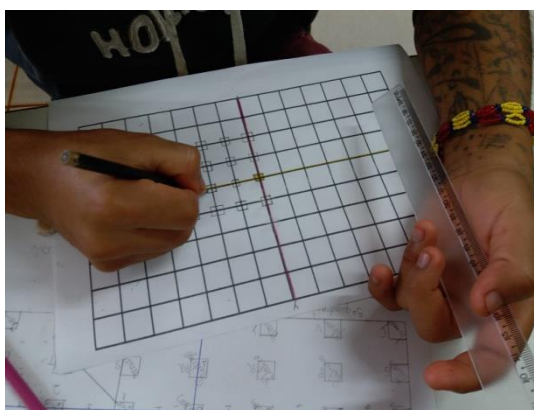


Figura 2 - Representação das bananeiras no plano cartesiano
Fonte: a autora

Fase 2 – Compreensão e Explicitação: Nesse momento da pesquisa há a compreensão das hipóteses classificando as informações apreendidas para formular o modelo matemático adequado para resolver o problema. Nesse sentido a professora perguntou: Em qual quadrante está o Ademar? E a Marilene? E se o Alisson for à casa da Patrícia quais os caminhos possíveis e os quadrantes percorridos por ele? A partir desses questionamentos os alunos foram sendo desafiados a buscar as respostas para essas questões.

Com auxílio de um barbante os discentes fizeram figuras geométricas e o simétrico delas utilizando as bananeiras como pontos de referência no plano cartesiano. Essa fase das hipóteses foi de fundamental importância para a compreensão e o entendimento dos alunos

permitindo filtrar informações e gerar ideias. Nesse sentido os conteúdos abordados foram de geometria analítica englobando pontos e retas orientadas, sistema cartesiano ortogonal, distância entre dois pontos, coordenadas do ponto médio, escala e simetria.

É importante salientar que partindo da realidade do aluno os conceitos matemáticos do currículo foram incorporados aos saberes construindo o modelo da localização e mapa das bananeiras para resolver os problemas a partir dele. Segundo Biembengut (2013) esse processo é semelhante ao de uma pesquisa, portanto a modelagem matemática na educação trata-se de um método para ensinar aos estudantes os conteúdos curriculares e ao mesmo tempo fazer pesquisa.

Diante desses argumentos os discentes observaram que o sistema cartesiano ortogonal é constituído por X e Y perpendiculares entre si e nomeados como o eixo das abcissas e das ordenadas. A partir disso localizaram os quatro quadrantes associando um único ponto à cada colega representado por um pé de bananeira.

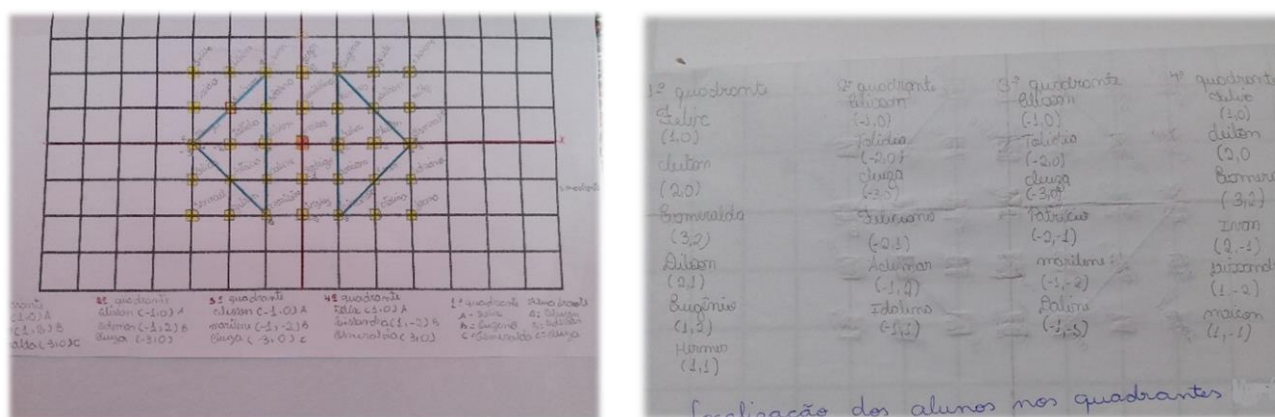


Figura 3 - Representação da localização dos alunos e da simetria
Fonte: a autora

Considerando o exposto, os alunos ligaram os pontos no plano cartesiano com nomes dos colegas fazendo a representação de polígonos e vértices simétricos com as coordenadas pertinentes a cada um. Dessa maneira os discentes perceberam outra relação de simetria existente entre os quadrantes no qual ao dividir o plano cartesiano em quatro ângulos congruentes de 45° obteve-se a reta bissetriz passando pelos pontos $(0,0)$, com o coeficiente angular m e tg de 45° igual a 1.

Na sequência foi apresentada a equação $y - y_0 = m(x - x_0) \rightarrow y - 0 = (x - 0) \rightarrow y = x$ nos quadrantes ímpares e nos pares $y - y_0 = m(x - x_0) \rightarrow y - 0 = -1(x - 0) \rightarrow y = -x$ demonstrando essa relação existente no plano cartesiano. Os discentes observaram que nos quadrantes pares a abscissa e a ordenada são simétricas e nos quadrantes ímpares a abscissa é

igual a ordenada. De acordo com a atividade proposta os alunos perceberam que os colegas que pertencem aos quadrantes ímpares relacionados com a bissetriz foram: Gisele (2, 2); Hermes (1, 1) Moisés (0, 0); Daline (- 1, - 1); Gilson (- 2, -2); e nos quadrantes pares: Liliane (- 2, 2) Idalina (-1, 1); Moisés (0, 0); Maicon (1, -1); Natalino (2, -2).

Fase 3 - Significação e Expressão: Essa fase consiste em interpretar e avaliar fazendo a verificação do modelo. Nessa perspectiva os discentes indígenas ao resolverem as atividades relacionadas ao plantio de bananeiras consideraram que o modelo apresentado foi válido pois a partir dele entenderam que a matemática está bem próxima a eles oportunizando a resolução de problemas do dia a dia. Assim puderam obter informações e respostas significativas nas abordagens dos conteúdos matemáticos relacionando-os com a geometria analítica.

Por assim afirmar, os estudos com modelagem matemática na educação escolar indígena apontam que trabalhar com a realidade vivida é um dos caminhos para que os alunos entendam a importância dessa ciência nas situações cotidianas relacionando o ensino com pesquisa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O diálogo e as reflexões na Educação Escolar Indígena, aliados a modelagem matemática podem possibilitar aos alunos aprendizagens significativas levando-os a compreensão dos conceitos matemáticos presentes no currículo. Assim as discussões e investigações feitas durante o período de estudo tornou-se relevante para a introdução e compreensão de conteúdos básicos de geometria analítica no qual a plantação de bananeiras deu sentido aos tópicos abordados. Nessa perspectiva há indícios de que o trabalho com Modelagem Matemática torna-se relevante na aquisição de conhecimentos no qual a cultura local contribuiu de maneira significativa na apreensão desses saberes.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. W. de; SILVA, K. A. P; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. São Paulo: Contexto, 2012. 158 p.

BARBOSA, J. C. **Modelagem matemática e os professores: A questão da formação**. Artigo (Bolema, ano 14, pp 5 a 23, 2001).

BASSANEZI, R.C. **Ensino-aprendizagem com modelagem Matemática**. 2 ed. São Paulo: Contexto, 2004.

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem matemática e implicações no ensino aprendizagem de matemática**. Blumenau: FURB, 1999.

_____. **30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira**: das propostas primeiras às propostas atuais. Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.2, n.2, p.7-32, jul. 2009.

_____. **Modelagem na Educação Matemática e na Ciência**. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2016.

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

BRASIL. Ministério da Educação. Parecer CNE/CEB n. 13/2012. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Escolar Indígena na Educação Básica**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 15 jun. 2012. Seção 1, p. 18.

D'AMBROSIO, U. **Da Realidade à Ação**: Reflexões sobre a Educação Matemática. São Paulo: Summus Editorial. 1986.

FEYH, C.R. N. **Modelagem Matemática na Educação do Campo**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2013.

GOES, A.R.T.; GOES C.H. **Modelagem Matemática**: teorias, pesquisas, práticas pedagógicas. Curitiba. Intersaberes, 2016.

LÜDKE, M. e ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MEYER, J. F. da C. de A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. dos S. **Modelagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.