

O CONCEITO DE FUNÇÃO ATRAVÉS DA MODELAGEM MATEMÁTICA SOBRE A PRODUÇÃO DO ESPAÇO URBANO EM MANAUS

Joelma Bezerra da Silva²⁵
Helisângela Ramos da Costa²⁶

RESUMO: Este artigo busca discutir a utilização da modelagem matemática na construção do conhecimento matemático, em especial, aquele relacionado ao conceito de função. Para isso, o estudo foi fundamentado nas teorias construtivistas de Ausubel, Piaget e Vygotsky além dos princípios que norteiam a modelagem matemática como estratégia de ensino-aprendizagem. O tema escolhido para explorar este conceito foi “A produção do espaço urbano em Manaus” com destaque ao período áureo da borracha e a implantação da Zona Franca de Manaus utilizando dados coletados em documentos do projeto Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus – PROSAMIM e sobre a Produção da Borracha no Estado do Amazonas.

PALAVRAS-CHAVES: Construtivismo. Ensino-aprendizagem. Modelagem matemática.

ABSTRACT: This article aims to discuss the use of mathematical modeling in the construction of mathematical knowledge, especially that related to the concept of function. For this reason, the study was based on theories of constructivist Ausubel, Piaget and Vygotsky than the principles that guide the mathematical modeling as a strategy for teaching-learning. The theme chosen to explore the concept was "The production of urban space in Manaus" with emphasis on the golden period rubber and deployment of the Manaus Free Trade Zone using data collected in the project documents Social and Environmental Program of Igarapés in Manaus - PROSAMIM and about the Production of Rubber in the State of Amazonas.

KEYWORDS: Constructivism. Mathematical modeling. Production of Rubber.

INTRODUÇÃO

²⁵ Graduanda do 8º período do Curso de Licenciatura em Matemática. Área: Matemática. jbs.mat@uea.edu.br

²⁶ Mestranda em Ensino de Ciências da Amazônia. Área: Educação Matemática. Profª Espec. da Escola Normal Superior da Universidade do Estado do Amazonas. E-mail: helisangelar@gmail.com

Considerando que vivemos em uma sociedade em constante transformação, principalmente no que diz respeito à informação e a tecnologia, e que a Matemática está presente em vários setores da sociedade, tem-se procurado promover um ensino desta disciplina de forma mais prazerosa, apresentando sugestões de atividades que incentivem o aluno a pesquisar e a utilizar o conhecimento matemático de modo a torná-lo um jovem cidadão ativo, crítico e autônomo nas questões culturais, econômicas e sociais que o rodeiam.

Para auxiliar o aluno neste processo de construção do conhecimento matemático existe a modelagem matemática. Como o conceito a ser explorado na proposta deste artigo é o de função, a modelagem será utilizada na construção e interpretação de dados contidos em tabelas e gráficos, que são duas das representações de uma função.

O ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

Os resultados das provas de Matemática obtidos Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), no Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e no Programme for International Student Assessment (PISA) confirmam a situação em que se encontra o ensino de Matemática, principalmente nas escolas públicas, onde estuda a maioria dos alunos brasileiros. Os motivos deste quadro são bem conhecidos e concentram-se, dentre outros fatores, nos baixos salários, na má formação acadêmica, nas orientações pedagógicas equivocadas, na falta de bibliotecas e laboratórios adequados, nas condições inadequadas de trabalho e no apoio da escola. É importante esclarecer que a resistência à Matemática por parte de muitos estudantes não é um sentimento brasileiro, eles são tão competentes e criativos quanto seus colegas de outros países.

A dificuldade dos estudantes com a Matemática ocorre em todo o mundo em virtude de como na maioria das vezes é ensinada, de modo seqüencial e conteúdista, onde se um determinado conteúdo não é aprendido compromete todos os outros conteúdos onde aquele é considerado pré-requisito. Ou seja, não há uma preocupação voltada para a integração dos conteúdos na própria disciplina, quanto mais em integrar a Matemática às demais.

Além disso, aprender Matemática requer alguma disciplina e algum esforço, e isso nem sempre é fácil de conseguir. Tornar uma aula de matemática divertida e apreciada não é difícil para o professor que ama a Matemática e a conhece em profundidade. Contagiar jovens e crianças com o entusiasmo e a criatividade e fornecer-lhes os instrumentos lógicos e científicos para o entendimento e a crítica da realidade é papel importante do professor de Matemática. Neste sentido muitas pessoas questionam sobre o papel da Matemática na formação de nossos alunos, qual o professor que nunca ouviu aquela velha pergunta que os alunos sempre fazem: “pra que serve esta matéria que eu estou aprendendo?”

Essa questão pode encontrar soluções na Modelagem Matemática, uma vez que tem como objetivo interpretar e compreender os mais diversos fenômenos do nosso cotidiano, através do “poder” que a Modelagem proporciona pelas aplicações dos conceitos matemáticos. Podemos descrever estes fenômenos, analisá-los e interpretá-los com o propósito de gerar discussões reflexivas sobre tais fenômenos que cercam nosso cotidiano.

A MODELAGEM MATEMÁTICA, OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS E AS TEORIAS CONSTRUTIVISTAS

A modelagem matemática apesar de não ser uma idéia nova, somente nas últimas décadas tem sido utilizada com mais freqüência nas escolas brasileiras. Biembengut e Hein (2003) definem a modelagem matemática como instrumento de expressão da realidade utilizando a linguagem matemática.

A modelagem matemática é a arte de expressar por intermédio de linguagem matemática situações-problema de nosso meio em estado presente desde os tempos mais primitivos. Isto é, a modelagem é tão antiga quanto a própria matemática, surgindo de aplicações na rotina diária dos povos antigos. (BIEMBENGUT e HEIN, 2003, p.7).

Mas, embora a modelagem tenha sido explorada desde os primórdios, percebe-se que sua utilização no ensino de Matemática ainda é insipiente. Isto ocorre, pois durante décadas os estudantes aprendiam os conteúdos matemáticos de forma passiva e abstrata. Não havia a preocupação de estabelecer relações entre os conteúdos matemáticos e a realidade do cotidiano do aluno.

Somente na década de 90 quando foram elaborados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), é que houve uma preocupação voltada para o relacionamento da Matemática com questões cotidianas e com outras disciplinas. Com isso, metodologias, estratégias e recursos de ensino-aprendizagem foram recomendadas para facilitar o estudo desta disciplina. Dentre as tendências que inserem-se nesta perspectiva encontra-se o lúdico, que aproveita a criatividade humana para a aprendizagem de conteúdos de uma forma prazerosa. Biembengut e Hein (2003) mostram como o lúdico pode relacionar-se com a modelagem matemática.

Modelagem matemática é o processo que envolve a obtenção de um modelo. Este, sob certa óptica, pode ser considerado um processo artístico, visto que, para se elaborar um modelo, além de conhecimento de matemática o modelador precisa ter uma dose significativa de intuição e criatividade para interpretar o contexto, saber discernir que conteúdo matemático melhor se adapta e também ter senso lúdico para jogar com as variáveis envolvidas. (BIEMBENGUT e HEIN, 2003, p.12).

Par que seja utilizada em sala de aula Blum (1991 apud BARBOSA, 2003), fundamenta a modelagem em cinco argumentos destacando a importância do seu uso no currículo:

- **motivação:** os alunos podem sentir-se mais estimulados para o estudo de Matemática, uma vez que perceberiam a aplicabilidade do que estudam no dia a dia e na resolução de problemas de outras áreas do conhecimento;
- **facilitação da aprendizagem:** os alunos podem ter mais facilidade em compreender as idéias matemáticas, já que podem conectá-las a outros assuntos;
- **preparação para utilizar a matemática em diferentes áreas:** os alunos tem a oportunidade de desenvolver a capacidade de aplicar Matemática em diversas situações;
- **desenvolvimento de habilidades gerais de exploração:** os alunos podem desenvolver habilidades gerais de investigação defendidas dentre outros pelos Parâmetros Curriculares Nacionais;
- **compreensão do papel sócio-cultural da matemática:** os alunos podem analisar como a Matemática é usada nas práticas sociais.

Com base nesses argumentos, Biembengut e Hein (2003) recomendam que sejam utilizadas 3 etapas para desenvolver a modelagem matemática em sala de aula:

a) **Interação:** compreende o reconhecimento da situação-problema e a familiarização. Nesta etapa é feito, inicialmente, uma breve exposição sobre o tema de forma interessante para que haja uma motivação dos alunos. Em seguida, faz-se o levantamento de questões relacionados ao tema e ao problema a ser explorado, instigando os alunos a participarem.

b) **Matematização:** compreende a formulação e a resolução do problema. Formulam-se o problema estabelecendo-se hipóteses, escolhendo as variáveis e constantes e resolve-se o problema através do modelo obtido com o conhecimento matemático que se possui.

c) **Modelo matemático:** compreende a interpretação e a validação da solução obtida para o modelo. É nesse momento que se avalia o modelo matemático quanto à sua validade perante a realidade estudada e à sua importância. Biembengut e Hein (2003, p. 23) ressaltam a importância das etapas que compreendem a elaboração e análise do modelo ao afirmar que : “O trabalho de modelagem tem como objetivo principal criar condições para que os alunos aprendam a fazer modelos matemáticos, aprimorando seus conhecimentos.”

Através das etapas sugeridas, são notórias as contribuições que a Modelagem Matemática oferece para o ensino-aprendizagem, onde o professor tem a possibilidade de transformar sua prática em um ambiente onde estejam presentes a motivação, o interesse, o animo de aprender, a participação e a colaboração, a pesquisa, a reflexão e a crítica. Ao mesmo tempo, a aprendizagem é promovida por meio de métodos facilitadores que considerem o estudante de hoje, inserido em um contexto de mundo globalizado e acompanhado pelo avanço tecnológico. Um estudante voltado mais para a ação, que não se conforma somente com atividades de ensino passivas.

Analisando as teorias da aprendizagem dos teóricos da educação Piaget e Vygotsky, podemos observar uma relação entre suas teorias construtivistas e o recurso metodológico da Modelagem. Na teoria piagetiana, a interação social se dá através da linguagem e da educação, da experiência física com os objetos e, principalmente, da equilibrção dos esquemas mentais. Segundo esta teoria, é necessário que a estrutura cognitiva se desenvolva para que seja possível

enfrentar as demandas ambientais. (PIAGET, 1989). Na teoria vygotskyana, a construção do real pela criança, ou seja, a apropriação que esta faz da experiência social, parte, pois, do social (da interação com os outros e com a realidade atual) sendo paulatinamente internalizada por ela. (VYGOTSKY, 1989).

Mas, para que estas teorias sejam realmente aplicadas no ensino-aprendizagem de Matemática, é preciso que desde o início das séries escolares haja incentivo para que o estudante questione os acontecimentos do dia-a-dia e analise suas conseqüências políticas, econômicas, sociais e ambientais. Desta forma, o ensino estará voltado para a formação de cidadãos críticos e capazes de reconhecer a Matemática em diversas situações. É importante perceber que os conceitos e o rigor matemáticos podem ser aplicados em outras áreas do conhecimento. Por exemplo, na Álgebra se aprende a respeitar as propriedades, os axiomas que relacionam os números, os polinômios, as funções para desenvolver teorias algébricas. Nas outras áreas há também de se respeitar propriedades para se desenvolver teorias. Na vida em sociedade é necessário ter clareza dos pensamentos e consciência das atitudes corretas para que os seres humanos tenham condições de exercer sua cidadania.

Na maioria das vezes, o aluno por não estar motivado e/ou por não ter uma aprendizagem significativa não sabe o porquê de aprender determinado assunto, bem como aplicar os conhecimentos adquiridos e fazer uma relação entre os conteúdos de Matemática com outras disciplinas. Um exemplo é a função exponencial, que é um conteúdo de Matemática que começa ser estudado desde a última série do ensino fundamental, tendo prosseguimento no 1º ano do ensino médio, mas que poucos alunos se questionados “para que serve a função exponencial?” saberão responder. Através desta função pode ser calculado o crescimento da população do município, estado, país ou continente onde mora. As funções de modo geral compreendem os conceitos de tabelas, gráficos de vários tipos (colunas simples, colunas duplas, de barras, de pizza, linha, etc.) e expressões algébricas que podem ser aplicadas nos mais variados contextos. De acordo com Bassanezi (2004, p. 16): “A modelagem matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real.”

Considerando a importância do conteúdo matemático função este artigo irá utilizá-lo para discorrer sobre a Produção do Espaço Urbano em Manaus proporcionado por dois eventos importantes na história político-econômica-sócio-cultural de Manaus: A produção da Borracha e a Zonas Franca de Manaus.

A PROPOSTA

Para que os alunos compreendam o tema “A produção do espaço urbano de Manaus”, o professor pode fornecer um texto sobre o crescimento do espaço urbano em Manaus relacionado ao seu processo histórico de desenvolvimento econômico influenciado pelo período áureo da borracha e da Zona Franca de Manaus. Por exemplo, o texto a seguir foi extraído dos materiais: Cadeia Produtiva da Borracha do Estado do Amazonas (AMAZONAS, 2005) e A modificação do espaço urbano em Manaus: O caso do projeto PROSAMIM e o papel da Educação Ambiental para fomentar a participação da sociedade. (SILVA, 2008).

O crescimento do espaço urbano em Manaus está relacionado com seu processo histórico de desenvolvimento econômico, que foi destacado pelo período áureo da borracha de 1877 a 1912 onde houve o primeiro impulso no crescimento populacional, pois nessa época a produção e exportação da borracha somavam de acordo com Oliveira (2003, p. 17) 38.177 toneladas e divisas na ordem de 24.646.000 libras esterlinas, representando quase 40% das exportações brasileiras. Este fato faz com que a história da Amazônia se confunda com a história da borracha, pois nesse período a Amazônia tornou-se uma região de grande importância estratégica no mundo e Manaus passou a ser um dos mais importantes centros econômicos do país. (AMAZONAS, 2005).

Outro fator que contribui para a aceleração da ocupação populacional foi a implantação da Zona Franca de Manaus, em 1967, pelo governo federal com o objetivo principal de promover o desenvolvimento da região, através do oferecimento de incentivos fiscais para as empresas, inaugurando uma área de livre comércio de importação e exportação de mercadorias. Dessa forma, começam as ofertas de empregos em Manaus e, conseqüentemente, um grande fluxo migratório de pessoas que por não terem onde morar procuraram as margens dos igarapés

como alternativa de moradia. Por esta razão, foi implantado o Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus – PROSAMIM, como o objetivo de melhorar a qualidade de vida da população. Segundo Silva (2008, p. 01): “O Projeto em sua proposta de urbanização visa primordialmente, o saneamento dos igarapés com a construção de casas, avenidas, ruas e áreas de lazer, sobre o argumento de melhorar a qualidade de vida da população residente na área e adjacência.”

Mas, o projeto do PROSAMIM também teve suas conseqüências ambientais, pois não atentaram para as particularidades da cidade. Os canais naturais dos igarapés estão sendo ignorados, aterrados ou tendo suas margens compactadas para construções de ruas e etc., comprometendo os lençóis freáticos e aumentando o número de inundações na época das chuvas.

A partir desta problemática que envolve a realidade vivenciada por grande parte da população amazonense é que se busca utilizar a modelagem matemática como estratégia de ensino-aprendizagem capaz de não apenas facilitar o entendimento dos alunos sobre os conceitos matemáticos, mas chamá-los a atenção, e assim, motivá-los para a discussão de temas sócio-político-econômico-culturais. Conforme Bassanezi (2004, p.17):

No caso específico da Matemática, é necessário buscar estratégias alternativas de ensino-aprendizagem que facilitem sua compreensão e utilização. A modelagem matemática, em seus vários aspectos, é um processo que alia teoria e prática, motiva seu usuário na procura do entendimento com a realidade que o cerca e na busca de meios para agir sobre ela e transformá-la.

A seguir será apresentada a situação-problema sobre a produção da borracha no período de 1990 a 2003 em vários municípios do Amazonas. Embora este período não seja o período áureo da borracha, ele foi escolhido para que o aluno verifique que na última década, o Amazonas teve a menor redução no volume anual de produção de borracha da região, reforçando a constatação de que a atividade pode restabelecer-se, gerando riqueza para o estado e mantendo o seringueiro na floresta com melhores condições de vida. Boa parte da estrutura estabelecida no Amazonas para exploração dos seringais mantém-se produtiva ou em

condições de revitalização, dada a relevância que a exploração do látex continua tendo para as economias locais, regional e nacional. (AMAZONAS, 2005).

SITUAÇÃO-PROBLEMA SOBRE A PRODUÇÃO DE BORRACHA EM ALGUNS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO AMAZONAS

A partir dos dados da tabela a seguir resolva as questões.

Tabela 1 – Produção de Borracha em alguns Municípios do Estado do Amazonas (em toneladas de frutos)

| | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Boca do Acre | 813 | 573 | 1149 | 1436 | 1579 | 1421 | 192 | 205 | 218 | 220 | 227 | 241 | 265 |
| Eirunepé | 136 | 118 | 120 | 195 | 128 | 115 | 40 | 42 | 46 | 47 | 48 | 51 | 56 |
| Humaitá | 242 | 175 | 26 | 125 | 125 | 113 | 162 | 172 | 181 | 183 | 190 | 198 | 218 |
| Lábrea | - | 111 | 217 | 210 | 175 | 157 | 284 | 304 | 316 | 320 | 334 | 353 | 388 |
| Manaus | - | - | 24 | 28 | 29 | 31 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Manicoré | 117 | 69 | 53 | 100 | 124 | 134 | 108 | 115 | 123 | 124 | 128 | 133 | 146 |
| Novo Aripuanã | 34 | 13 | 9 | 6 | 8 | 7 | 356 | 384 | 404 | 409 | 423 | 440 | 484 |
| Pauini | 219 | 108 | 28 | 226 | 266 | 293 | 61 | 66 | 69 | 70 | 72 | 75 | 83 |

- Quais as variáveis envolvidas no problema?*
- Obtenha o gráfico em colunas e em linha utilizando o Excel.*
- Descreva o que observou de semelhante entre os dois gráficos obtidos.*
- Quantas funções existem para representar a produção de borracha no estado do Amazonas?*
- É possível expressar através de uma única função linear a produção da borracha no período de 1990 a 1995 em Novo Airão? Por quê?*
- Em qual município houve maior e a menor produção de borracha no período de 1990 a 1995?*

g) No ano de 2002 somente dois municípios obtiveram um número de produção da borracha superior a 300 toneladas. Estabeleça a diferença de produção existente entre eles e o que significa.

h) De acordo com aos dados da tabela observa-se o baixo índice da produção da borracha na cidade de Manaus. A partir de qual ano essa produção teve um equilíbrio? Como é chamada uma função que apresenta uma seqüência de valores iguais? Como pode ser representada algebricamente?

Solução:

a) As variáveis para cada município são o ano e a produção de borracha

b)

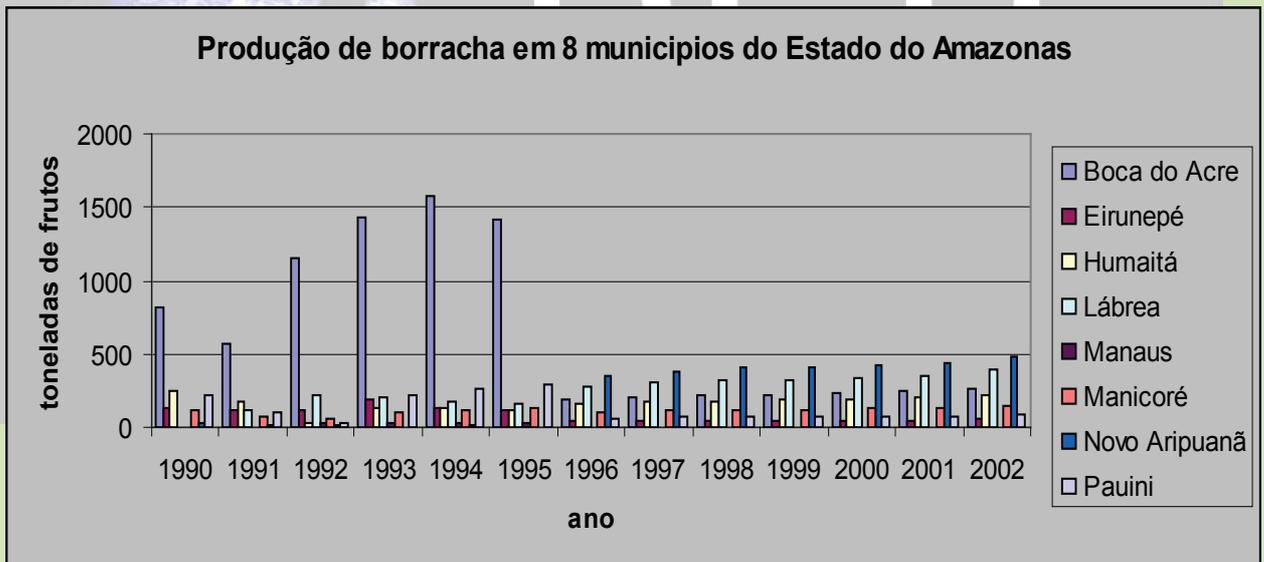


Gráfico 01: Produção de borracha em 8 municípios do Estado do Amazonas (Gráfico do tipo colunas)

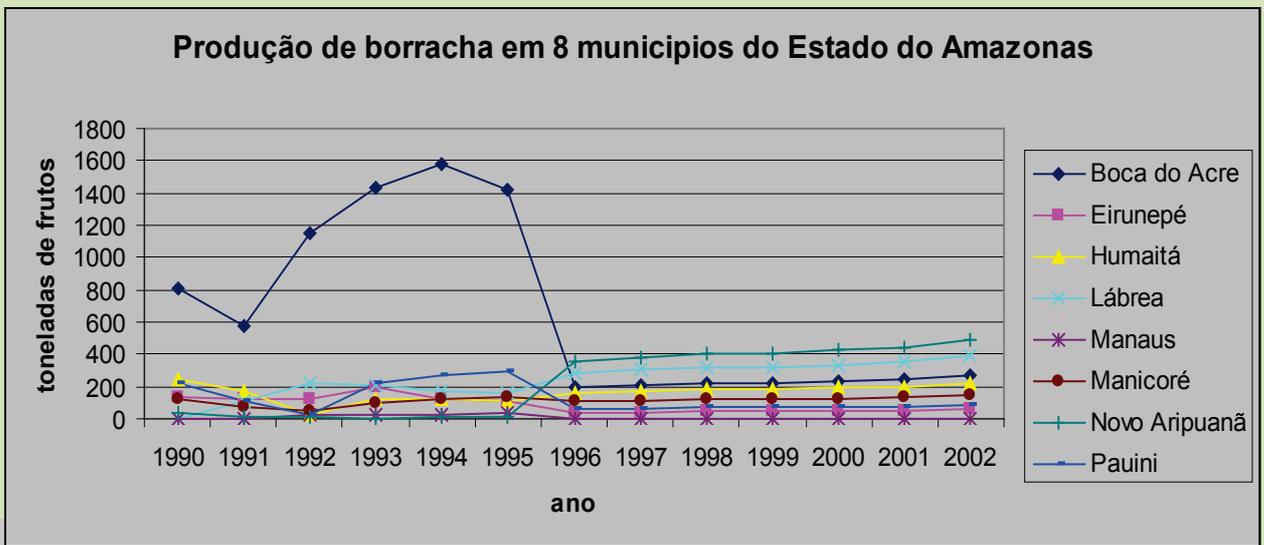


Gráfico 02: Produção de borracha em 8 municípios do Estado do Amazonas (Gráfico do tipo linhas)

c) Cada linha ou cada coluna possui uma cor diferente para representar os 8 municípios.

Embora os gráficos sejam de tipos diferentes o aluno deverá perceber que para cada ano tem-se todas as cores referentes aos municipais estão presentes, exceto quando determinado município não teve produção naquele ano. Cada linha do gráfico 02 é obtida a partir da união dos pontos, que representam a produção de borracha em toneladas em cada ano. Esses pontos correspondem às alturas das colunas exibidas no Gráfico 01.

d) 8, pois para cada município a produção muda.

e) Não, pois para definir uma função linear é necessário determinar a inclinação da reta, que neste caso muda a cada dois pontos. Nesse momento o professor pode utilizar o conceito de inclinação da reta para construir o conceito de coeficiente angular da reta.

f) A maior produção ocorreu no município de Boca do Acre e a menor em Novo Aripuanã. Com essa questão, o professor pode construir o conceito matemático de máximo e mínimo de uma função.

g) Para ter precisão dos dados, o aluno terá que localizar na tabela os maiores valores obtidos em 2002. No caso, foram 484 e 388, obtidos em Novo Aripuanã e Lábrea, respectivamente. Para

obter a diferença da produção entre os municípios terá que realizar a subtração: $484 - 388 = 96$. Isso significa que faltaram 96 toneladas para que Lábrea superasse a produção de borracha de Novo Aripuanã.

h) A partir de 1997. A função chama-se constante. Expressão algébrica: $f(x) = 3, x \geq 1997$. Nessa questão, o professor deve chamar a atenção para a restrição do domínio da função.

CONCLUSÃO

A partir dos estudos realizados sobre a Modelagem Matemática e as atividades propostas a partir do tema “A produção do espaço urbano em Manaus” verificou-se que é possível aproximar a realidade do estudante através da interdisciplinaridade, neste caso, revelada entre a Matemática e a Geografia, pois para resolver os problemas sugeridos o aluno precisa compreender e analisar informações. A aplicação das atividades permite ainda que o aluno compreenda e analise as conseqüências da queda da produção da borracha para a economia, aplicando conceitos matemáticos sobre função. Dessa forma, permite que a o ensino de Matemática ocorra a partir de assuntos do cotidiano.

Para que haja aprendizagem significativa, é então necessário que o aluno tende a construir seu conhecimento e dele se aproprie e que estabeleça relações entre os conhecimentos e significados da matemática em relação a outras situações, sejam do cotidiano, da própria matemática, ou de outras áreas do conhecimento. Com essa necessidade da conquista de situações que possibilitem a construção do conhecimento pelo aluno e, com isso, percebendo a Modelagem Matemática como uma possibilidade para isso, Barbosa (2001, p. 31), esclarece que: “Modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade”. O ambiente de Modelagem está associado à problematização e investigação. O primeiro refere-se ao ato de fazer perguntas e/ou elaborar problemas enquanto que o segundo refere-se à busca, seleção, organização e manipulação de informações e reflexão sobre elas. Este ambiente permite

levantar questões e realizar investigações que atingem o âmbito do conhecimento reflexivo. (BARBOSA, 2004).

Por isso é fundamental não subestimar o potencial matemático dos alunos, reconhecendo que são capazes de resolver problemas, mesmo que razoavelmente complexos, ao lançar mão de seus conhecimentos sobre o assunto e buscar estabelecer relações entre o já conhecido e o novo.

Dessa forma, a Matemática através da modelagem não é mais vista como um conjunto de regras e fórmulas para os alunos decorarem ou como um conjunto de problemas sem significado a serem resolvidos por todos os alunos da mesma forma. Mas sim, vista como um conhecimento acessível a todos e relacionado a situações cotidianas e de outras áreas do conhecimento.

Percebe-se que a modelagem tem princípios comuns as teorias de aprendizagem construtivistas, pois busca construir o conhecimento matemático a partir da definição de estratégias de ação que oferecem condições de análise global da realidade investigada. Dessa forma, o tema “A produção do espaço urbano em Manaus” com destaque a influência da produção da borracha revela-se como um tema capaz de propiciar a aprendizagem significativa do conceito de função além de despertar no aluno o interesse em conhecer o processo histórico de desenvolvimento econômico do estado.

REFERÊNCIAS

AMAZONAS. **Cadeia Produtiva da Borracha do Estado do Amazonas**. Manaus: SDS, 2005. (Série Técnica Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2).

BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: Contribuições para o debate teórico. In: 24ª REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 2001, Caxambu. **Anais**. Caxambu: ANPED, 2001.

Disponível em:

<<http://www8.pr.gov.br/portals/portal/institucional/def/areas/matematica/modelagem.pdf>>

Acesso em: 28/12/2006.

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

BARBOSA, J. L. **As Relações dos Professores com a Modelagem Matemática**. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2004, Recife. *Anais*. Recife: SBEM, 2004. Disponível em: <www.uefs.br/nupemm/enem2004_1.pdf> Acesso em: 25/06/2008.

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

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no Ensino**. São Paulo: Contexto, 2003

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental: Terceiro e quarto ciclos**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental, 1998. 152 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/>>. Acesso em: 06/10/2006

OLIVEIRA, J. A. **Manaus de 1920-1967: cidade doce e dura em excesso**. Manaus: Valer, 2003. Disponível em: <www.vortexmidia.com.br/sds2008/pdf/borracha.pdf> Acesso em: 14/01/2008.

PIAGET, J. **A psicologia da criança**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

SILVA, D. A. **A modificação do espaço urbano em Manaus: O caso do projeto Prosamim e o papel da Educação Ambiental para fomentar a participação da sociedade**. Manaus: Universidade Federal do Amazonas, 2008.

VYGOTSKY, L. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

ARETÉ
revista eletrônica