



VALQUÍRIA M. DE OLIVEIRA
DELCIANA G. DA SILVA
LEORNADO B. S. CAETANO
WALBER DO C. FARIAS
FÁBIO J. DA C. ALVES
ROBERTO P. B. FIALHO
ELIZA S. DA SILVA



MODELAGEM
Matemática



O PROBLEMA
DO
TRANSPORTE DO AÇAÍ

BELÉM
2022

Clay Anderson Nunes
Chagas Reitor Universidade do
Estado do Pará

Ilma Pastana Ferreira
Vice-Reitora Universidade do Estado do Pará

Jofre Jacob da Silva Freitas
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

Anderson Madson Oliveira Maia
Diretor do Centro de Ciências Sociais e Educação

Fábio José da Costa Alves
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática

Natanael Freitas Cabral
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática

Diagramação e Capa: Os
Autores
Revisão:
Os Autores

OLIVEIRA, Valquíria Magalhães de; CETANO, Leonardo B. S.; SILVA, Delciana G. da; FARIAS, Walber do C; ALVES, Fábio José Costa Da; FIALHO, Roberto P. B.; SILVA, Elisa da. Modelagem matemática: o problema do transporte do açaí. Produto Educacional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará, (PPGEM/UEPA), 2022.

ISBN: 978-65-00-42500-0

Ensino de Matemática. Modelagem Matemática. Função de 1º Grau,
Volume tronco de cone, Volume do paralelepípedo.

Sumário

APRESENTAÇÃO	4
1 MODELAGEM MATEMÁTICA.....	5
2 O FRUTO DO AÇAÍ E SUA IMPORTÂNCIA PARA O ESTADO DO PARÁ	8
3 UMA ESCUTA DOS PROFISSIONAIS DA CADEIA DO AÇAÍ E DA EMBRAPA	10
3.1. Escuta do batedor e cultivador.....	11
3.2 Escuta do atravessador	14
3.3 Perspectiva da EMBRAPA.....	19
4 O USO DE TENOLOGIAS E A MATEMÁTICA	20
5 MODELANDO O PROBLEMA.....	23
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
REFERÊNCIAS.....	38

APRESENTAÇÃO

Esse livro tem como vertente a Modelagem matemática – que pode ser usada tanto como um método científico de pesquisa quanto uma metodologia de ensino - aprendizagem. A modelagem consiste na transformação de problemas reais em modelos matemáticos. Nessa perspectiva trazemos como temática um problema da região Amazônica relacionado ao transporte do açaí, um fruto que movimenta a economia local, visto que, é consumido regionalmente e também exportado para o mercado nacional e internacional. Assim, apresentamos uma forma diferente da convencional de ensinar os objetos matemáticos: função de 1º grau, volume do tronco de cone e volume do paralelepípedo.

A estratégia de ensino desses objetos matemáticos foi estabelecida por meio da investigação desse problema real, que reportou inúmeros dados relevantes. O levantamento de dados sobre o problema do transporte do açaí foi realizado mediante buscas bibliográficas em manuais da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e por meio de escutas de trabalhadores ligados ao cultivo, processamento da polpa e ao transporte do açaí. Com o levantamento desses dados foram construídos os modelos matemáticos que serviram como embasamento para o ensino dos conteúdos matemáticos aqui abordados.

Dessa maneira, esperamos que este livro venha trazer contribuições para a prática do docente de matemática que busca sair do método de ensino tradicional- definição, exemplo e exercícios- e que está em busca de uma metodologia de ensino ativa na qual o docente é um mediador dos conhecimentos matemáticos.

1 MODELAGEM MATEMÁTICA

A matemática frequentemente tem sido ensinada por meio da transmissão oral de conteúdo, os quais iniciam-se a partir da definição seguida de exemplos e depois exercícios para realizarem a fixação do que foi ensinado, e parte do pressuposto que o docente aprende somente por meio de repetição (BRASIL, 1998). “Assim, considera-se que uma reprodução correta não é evidência de que ocorreu a aprendizagem” (BRASIL, 1998, p. 37). Entretanto, o documento citado enfatiza que essa prática de ensino tem sido inoperante, pois a repetição correta é apenas um indicativo que o discente fez uma reprodução mecânica do objeto de ensino, porém não consegue ser reflexivo e utilizá-lo em outros contextos diferentes da sala de aula.

A matemática se faz presente em toda parte, até no simples ato de cozinhar uma refeição, na tomada de uma medicação, no desenvolvimento de tecnologias, no desenvolvimento do raciocínio lógico dedutivo do homem, ou seja, ela está presente em nossas ações cotidianas e é utilizada de forma implícita para resolver problemas do dia a dia. O ensino do conhecimento matemático deve favorecer a potencialização da solução dos problemas cotidianos.

Bassanezi (2002) destaca que para ocorrer um *upgrade* de um ensino centrado em um aprendizado mecânico para um modelo comprometido com a reflexão, há de se fazer uso de instrumentos matemáticos que possibilitem a interrelação entre as diversas áreas do conhecimento da humanidade. Assim, os docentes devem inserir em suas práticas pedagógicas, metodologias que tornem o ensino de matemática interessante e ao mesmo tempo útil para o discente.

É dentro dessa nova perspectiva que deve-se enxergar o ensino de matemática, pois ela tem um papel relevante na construção do conhecimento das gerações que estão por vir, uma vez que essa disciplina, conforme Biembengut e Hein (2000, p. 9) apud Moreira e Magina (2013, p.1) é o

[...] alicerce de quase todas as áreas do conhecimento e dotada de uma arquitetura que permite desenvolver os níveis cognitivo e criativo, tem sua utilização defendida, nos mais diversos graus de escolaridade, como meio para fazer emergir essa habilidade em criar, resolver problemas e modelar.

Uma das maneiras que pode se potencializar o uso da matemática para investigação e resolução de problemas, é o docente inserir em sua prática pedagógica a Modelagem (BRASIL, 2018).

Esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional. (BRASIL,2018, p. 266)

A modelagem tanto na perspectiva de prática de ensino-aprendizagem como na de método de pesquisa, de acordo com Bassanezi (2002), consiste em uma nova forma de enxergar a matemática e que tem se mostrado muito eficaz, pois ela transforma problemas que fazem parte da realidade, em problemas matemáticos e realiza a interpretação da sua resolução na linguagem da realidade.

Para o âmbito educacional a aprendizagem que ocorre mediante o uso da modelagem propicia o entendimento de conceitos matemáticos tomando como base de raciocínio a realidade vivenciada e a combinação dos aspectos matemáticos com seu potencial de aplicações. “E mais, com este material, o estudante vislumbra alternativas no direcionamento de suas aptidões ou formação acadêmica” (BASSANEZI, 2002, p.16).

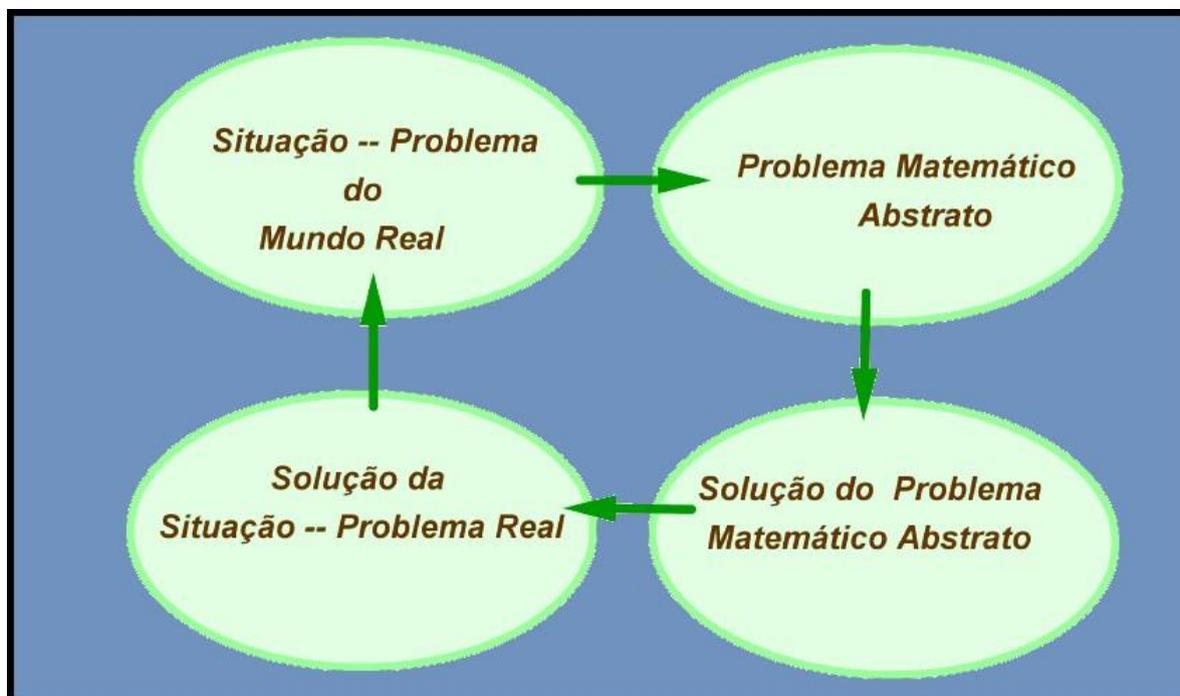
A modelagem por propiciar aos discentes caminhos para o desenvolvimento de habilidades, ela constitui-se em uma importante ferramenta de ensino de matemática, de modo que ela pode ser utilizada concomitantemente com outras metodologias. Assim, enxergamos um aumento desse potencial da modelagem ao associá-la ao uso de tecnologias, as quais atualmente estão presentes no cotidiano dos discentes. Além disso, o uso de tecnologias é suscitado na Base Nacional Curricular Comum desde o Ensino Fundamental até o Ensino Médio (BRASIL, 2018).

De acordo com Rodrigues e Souza (2014), o que dá sustentação aos docentes são práticas metodológicas que propiciam minimizar os problemas que ocorrem durante o processo de aprendizagem da matemática tais como, a resolução de problemas, a modelagem e o uso de tecnologias. Ademais, os autores consideram a Modelagem Matemática uma prática da área da Matemática Aplicada, que, no entanto, está concebida como uma metodologia que assiste o processo de ensino-aprendizagem, pois faz o uso de tecnologias e associa os objetos matemáticos com a realidade.

Os autores acima destacam que há um grande número de conteúdos matemáticos que devem ser trabalhados, e isto configura muitas vezes um enorme problema para qualquer metodologia que o docente resolva adotar. Contudo, para a utilização da modelagem é necessário realizar uma análise do que se pretende abordar e relacioná-la a objetos de conhecimento que estão no currículo, e mediante

a isso, selecionar o conteúdo envolvido com a temática pretendida. O diagrama abaixo descreve o processo de uso da modelagem matemática

.Figura 1: Diagrama sobre processo de Modelagem Matemática



Fonte: Adaptado de Bassanezi , Bertone, Jafelice (2014, p. 19)

Ao se trabalhar com a modelagem matemática o que se pretende não é colocar os conteúdos curriculares em segundo plano, mas sim selecionar os que estão envolvidos com a temática que se quer trabalhar.

Dessa maneira, iniciamos o processo de Modelagem Matemática a partir da seleção do problema, o qual traz como abordagem: uma análise sobre como é realizado o transporte do açaí pelos ribeirinhos na região amazônica.

A seleção do problema justifica-se porque o açaí, é um produto extraído e cultivado na região Amazônica, e por ser bastante consumido na culinária local. Ademais, o produto constitui-se em uma das fontes de renda da comunidade local, pois atualmente tem sido exportado para o mercado brasileiro e mundial.

Para coletar dados sobre o problema, realizou-se inicialmente uma pesquisa de campo, na qual houve a escuta de três pessoas envolvidas nesse processo: Batedor de Açaí, Cultivador de Açaí, Atravessador do produto (barqueiro). E também para o desenvolvimento da Modelagem realizou-se pesquisas bibliográficas sobre histórico do açaí, seu potencial econômico para região norte, e os recipientes usado no processo de transporte.

A partir da análise desses dados, propõe-se Investigar :Se o volume de açaí armazenado nas basquetas é maior do que o dos cestos (paneiros)? Se o espaço ocupado pelas basquetas no barco proporciona que seja transportado um maior volume de açaí do que as rasas?

De acordo com esses questionamentos, houve a necessidade de traçarmos alguns objetivos, de forma a nortear o desenvolvimento desta pesquisa. Assim, como objetivo geral têm-se: analisar e comparar o espaço ocupado pelas basquetas e pelas rasas durante o processo do transporte do açaí nas embarcações. E como objetivos específicos: Identificar e calcular o volume da rasa (paneiro/lata), e das basquetas; Relacionar e fazer a comparação do volume entre elas; Verificar quantas rasas e quantas basquetas cabem em um metro quadrado; Identificar qual o volume (Litro) de caroços que é possível transportar por metro quadrado ao usar a rasa e também as basquetas; Analisar a quantidade de litros de açaí produzidos a partir de uma rasa ; Analisar os objetos matemáticos presentes no transporte do açaí, entre os quais : Unidades de Medida e transformações; Volume de um tronco de cone (Rasa/lata/paneiro do Açaí); Volume do paralelepípedo; Função Linear.

Versaremos a seguir sobre: O fruto do Açaí e sua importância para o Estado do Pará; O açaí na visão do cultivador, batedor e da Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária (EMBRAPA);

2 O FRUTO DO AÇAÍ E SUA IMPORTÂNCIA PARA O ESTADO DO PARÁ

O açaí é uma fruta que cresce no açazeiro, uma palmeira cujo nome científico é *Euterpe oleracea*, é muito utilizada na produção de alimentos e bebidas. Nogueira , Garcia e Santana (2013) destacam que o fruto do açazeiro produz uma bebida cor de vinho, e é um dos alimentos que fazem parte da tradição alimentar do povo paraense , os quais o consome cotidianamente , “ com farinha seca, tapioca, charque, peixe ou camarão”(SOUZA & LEMOS, 2004; SANTANA & GOMES, 2005; SANTANA & COSTA, 2008 apud NOGUEIRA; GARCIA; SANTANA , 2013, p.325).Além disso, o alimento figura em muitos pontos de venda que são denominados localmente de “batedeiras de açaí”, que possuem como característica de identificação uma placa de fundo vermelho com letras brancas.

Nos últimos dez anos, o produto passou a ser comercializado, além das batedeiras, por supermercados, academias e lojas de redes de *fast food*, com

o propósito de atender a novos nichos de mercado, envolvendo consumidores de maior poder aquisitivo (Santana & Gomes, 2005; Santana *et al.*, 2007). A motivação para o consumo de açaí sobrepuja a necessidade alimentar, pois incorpora questões culturais e, recentemente, os aspectos da estética e saúde, em função de elementos que o tornam um alimento funcional, por ser rico em fibras, vitaminas e antocianina, que atraem os consumidores seletivos e exigentes (BOBBIO *et al.*, 2000; SILVA *et al.*, 2006; TEIXEIRA *et al.*, 2008 apud NOGUEIRA; GARCIA, ;SANTANA, 2013, p. 325).

O Açaí além de abastecer o mercado amazônico, também tem sido bastante exportado para outras regiões do Brasil, e também tem ganhado os mercados consumidores mundiais como o Nafta, União Europeia, Tigres Asiáticos e MERCOSUL de acordo com Guimarães, 1999, Homma, 2001, Alexandre *et al.*, 2004, Falesi *et al.*, 2010, Souza *et al.*, 2011 apud Nogueira e Garcia (2013) e Correia (2016).

Lima (2020) destaca que o açaí tem sido apreciado em todo o país e também no comércio exterior pelo seu valor nutritivo. Na região Amazônica especificamente na parte do Marajó que fica localizado no estado do Pará, o fruto é consumido todos os dias tradicionalmente pela população local, e isso é observado tanto na área urbana quanto nas ribeirinhas, de maneira a corroborar com Nogueira e Garcia (2013).

A sua cultura está presente por todo do estuário Amazônico, porém a maior concentração encontra-se nos estados do Pará, Amazonas e Amapá, de acordo com Nogueira *et al.* (2005) apud Nogueira, Garcia e Santana (2013). Dentre esses estados, o Pará é o que mais concentra a produção do açaí, pois de acordo com Sagre (2010) apud Nogueira, Garcia e Santana (2013), no ano de 2010 o seu cultivo atingiu cerca de 706.488 toneladas, em uma área de colheita de 77.627 hectares. Os dados da produção extrativista mostram que 106.562 toneladas foram extraídas.

Vasconcelos (2006) corrobora com Nogueira, Garcia e Santana (2013), quando afirma que o Pará é o maior produtor brasileiro de açaí, e tem exportado anualmente cerca de 160 mil toneladas do fruto. Entre os municípios paraenses, Igarapé-Miri lidera a produção do estado juntamente com Barcarena, Abaetetuba e Cametá, que em 2004 formaram um consórcio e exportaram mais de quatro mil toneladas para os Estados Unidos.

Destarte, o açaí tem se constituído na principal fruticultura paraense, de forma a empregar diretamente e indiretamente 25 mil pessoas, em 2010, e responde em média por “70% da formação de renda dos extrativistas ribeirinhos” (LOPES & SANTANA, 2005 apud NOGUEIRA; GARCIA; SANTANA, p. 325).

Como pode-se notar, o mercado do açaí é bastante promissor e está em ampla expansão, e possui expressiva importância econômica para o estado do Pará, tanto que o Governo do Estado em 2001 criou o Programa Estadual de Qualidade do Açaí, coordenado atualmente pela Secretaria de Estado e Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca (SEDAP), que é constituída de intuições públicas e privadas que objetiva a inserção de boas práticas que vão desde a extração, comercialização e industrialização (HOMMA; TAVARES, 2015).

A expectativa é que ocorra a expansão da exportação desse fruto, porém para isso é necessário um logístico eficaz, de maneira que garanta a qualidade e atenda às exigências do mercado que o consome. E de acordo com Vasconcelos *et al.* (2006) o transporte do fruto do açaí para venda, como ocorre nos dias atuais, tem problemas sérios e um dos problemas são os cestos (rasa/lata), os quais são os mesmos utilizados no processo de debulha e transporte até a cidade.

Figura 2: Transporte do açaí: Rasas (à esquerda), basquetas (centro) e embarcação para o transporte dos vasilhames (à direita).



Fonte: Autores

3 UMA ESCUTA DOS PROFISSIONAIS DA CADEIA DO AÇAÍ E DA EMBRAPA

O açaí por fazer parte da cultura alimentar do povo da região Amazônica e por constituir-se uma grande fonte de comercialização e renda para essa população, conta com vários trabalhadores que se relacionam com essa atividade. Dessa maneira, selecionou-se três colaboradores dessa cadeia, o Batedor (Maquinista), o Cultivador e o Atravessador e realizou-se uma entrevista semi estruturada por meio de áudios obtidos pelo WhatsApp. Além dessas audições inseriu-se um ponto de vista científico por meio de consulta do manual Práticas da colheita do açaí da EMBRAPA.

Fontes e Ribeiro (2012, p. 85) trazem como definição para esses profissionais : “Os Batedores (Maquinistas) nessa cadeia são os que realizam o processo de transformação do fruto do açaí em bebida; Os atravessadores são os trabalhadores que realizam o comércio e o transporte do açaí”; O cultivador está ligado de forma direta com o cultivo do açaí.

A EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - ligada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, realiza pesquisas que estão ligadas ao plantio, extrativismo, coleta, debulha, armazenamento e transporte do fruto.

A seguir expomos as transcrições de parte das falas dos entrevistados e as destacamos em itálico para que o leitor consiga diferencia-las das colocações realizadas pelos autores deste livro.

3.1. Escuta do batedor e cultivador

Para melhor um entendimento da importância que o açaí possui para o povo paraense e como ocorre o processo de transporte e armazenamento do açaí na rasa e na basqueta, realizou-se uma entrevista com três pessoas. Cada uma delas entrevistadas estão identificadas por pseudônimo, a primeira pessoa, é um batedora de açaí, que está identificada por EN1. A segunda, planta , colhe , bate e exporta o açaí, está identificada por EN2. A terceira participa do processo de transporte e da comercialização e está identificada por EN3. A seguir expõe-se os relatos dos entrevistados, os quais colocam o seu ponto de vista sobre a importância econômica do açaí , sobre o processo de transporte, sobre as diferenças quantitativas do no armazenamento e na rasa e na basqueta, sobre os valores de frete praticados no transporte , valores de mercado do litro do açaí.

A entrevistada EN1, trabalha com a venda de açaí direto ao consumidor há 35 anos, na cidade de Breves, na ilha do Marajó. E com a sua venda conseguiu criar e formar seus filhos. Ela relatou que durante o período que trabalha com açaí pouca coisa mudou , no entanto, quanto ao transporte do açaí, “ *está mais ruim para as pessoas que trazem de outras partes devido muitos assaltos nos nossos Rios*”(EN1, Informação verbal). Com relação ao uso da basqueta ou da rasa a entrevistada mencionou que na sua cidade há preferência pelo uso da rasa, pois

[...] aqui no nosso município, aqui, o nosso açaí ele vem pela a rasa, né que a gente chama que é o paneiro. Mas, nos outros municípios, eles constantemente só na basqueta. Mas, a gente não, permanece com o paneiro. Porque é nosso, que é o tradicional, paneiro da gente.[...] a basqueta

ela cabe duas latas de Açaí, só que fica mais difícil porque ela é mais pesada para o nossos carregadores trabalhar e ela toma mais espaço da nossa feira, que é pequena também, e sendo o paneiro a gente pode colocar uma pilha, que a gente fala , com até três latas de açaí , e a basqueta não dá, né? Porque, ela toma muito espaço, porque ela é bem maior. (EN1, informação verbal)

O entrevistado EN2, começou a pensar a trabalhar com açaí há sete anos quando adquiriu um sítio, em Abaetetuba, no estado do Pará, porém tanto sua família quanto ele são naturais do interior e sempre viveram da agricultura. Ele colhe o açaí tanto para o seu consumo, quanto para venda.

[...] quando chega na época do verão, e como o meu sítio é grande, eu não consigo trabalhar com todo o produto que dá lá, e eu vendo para outros clientes, que vem de fora, como de Castanhal, de Belém. Aí, eu repasso para eles também. Tiro uma parte para mim trabalhar, e a outra parte eu repasso para outras pessoas, entendeu? Revendo, porque é muito, é muito açaí que dá, entendeu? E eu não consigo bater todo esse a açaí, lá do meu interior que eu tiro. Porque lá é, são sete hectares de terra o meu terreno. Aí, eu tenho que repassar porque senão estraga, entendeu? Eu não consigo, eu não tô conseguindo trabalhar com esse açaí todinho de lá que eu trago. Eu tenho que repassar para outros amigos daqui, às vezes para os caminhão ou barco que vem comprar. Aí, vou vendendo, entendeu? (EN2, informação verbal)

Ao iniciar o plantio do açaí em seu sítio, EN2, procurou auxílio de entidades como a EMATER e SAGRE, porém não teve êxito, e contou apenas com informações adquiridas por meio de vizinhos e pessoas mais velhas.

[...] eu bem que eu procurei, né? Tem aqui a SAGRES, tem a EMATER, eu queria no caso, porque eu comprei a terra, né? Eu estava sem condições financeiras. Aí, eu procurei lá, mas é muita burocracia, entendeu? [...]. Aí, eu fui. [...] peguei uma informação com as pessoas mais idosas que eu, entendeu? E foram me falando como era, e que tinha que alimpando o pasto, ou a distância de uma árvore para outra, entendeu? Aí, a gente foi fazendo devagar, entendeu? [...] E eu fui com ajuda dos amigos perguntando para um, perguntando para as outras pessoas mais antigas, que são os meus vizinhos lá. E eu aprendi mais um pouquinho do que eu sabia, entendeu? [...] (EN2, Informação verbal)

Perguntado ao entrevistado EN2 sobre o rendimento do açaí, quando este é batido, obteve-se que esse rendimento varia conforme a espessura do produto e o período de colheita , da safra ou entressafra.

E sobre o litro do Açaí, como eu tô falando, quando é na época no verão, no verão uma Rasa de Açaí dá para tirar cinco litros papa,[...], cinco litros do papa no verão ,e o médio o cara já tira uma faixa dia 8, e o fino dá para tirar 12 litros, entendeu?(EN2, Informação verbal)

O valor da rasa do açaí apresenta variação de acordo com o período de sua venda. Na safra de 2021 o valor da rasa oscilou entre 25 a 30 reais e na entressafra de 80 a 130 reais, em Abaetetuba, conforme o entrevistado EN2.

Olha, aí na safra do Açaí esse ano agora, aqui em Abaeté, os caminhões estava pagando que é no caso de caminhão que pega aqui para exportação. Os caminhão estava pagando R\$ 25,00 a R\$ 30,00, ficava oscilando esse preço aí, 25 e 30, entendeu? Na safra, agora na mine safra no caso, até entressafra, né? Ela ,é, se torna caro. Fica oscilando tem dia que dá 80 tem dia que dá 100. Tem época da força do inverno mesmo, que é o mês de fevereiro que o açaí fica mais caro, vai até 130, uma rasa com 14 kg, entendeu? Fica oscilando no inverno, tem tempo que cai para 70, aí pois passa para 100 chega até 130 na entre safra, tá bom! (EN2, Informação verbal)

EN2, elencou que usa tanto a rasa quanto a basqueta no processo de colheita do açaí, e isso varia de acordo com a localidade na qual é realizado o processo de coleta do fruto. E também, destacou que uma rasa de açaí comporta 14 kg do fruto, e é utilizada no processo de colheita para fazer a medição, enquanto que a basqueta consegue transportar 2 rasas de açaí (28kg).

E a gente usa a rasa para medir o açaí no mato, entendeu? Depois que é medido, porque o açaí tem que dar 14 para vender, tem que ser 14 kg, só o caroço no caso. São 14 kg que a gente mede na rasa de 14 kg, e passa para a basqueta, entendeu? Porque, a basqueta no caso leva duas rasas. A basqueta é aquela de plástico como a senhora tá falando, entendeu? Aí, a gente traz, para trazer do mato é melhor, porque a gente usa o casco para entrar no igarapé e trazer. Porque quando ficar perto da casa, é uma coisa. Mas, quando fica pro fundo da terra, aí tem que entrar no igarapé para ir buscar por maré. Tira com a maré seca, as vezes, aí, deixa a maré crescer para entrar no igarapé para ir buscar o açaí na basqueta, entendeu? (EN2, Informação verbal)

De acordo com o entrevistado EN2, a exportação do açaí em Abaetetuba , ocorre por meio rodoviário (caminhões) ou hidroviário (pequenas embarcações).Ele não soube precisar quantas rasas ou quantas basquetas cabem em um metro quadrado, no entanto, enfatizou que os caminhões preferem transportar as basquetas, e os barcos dão preferências para as rasas, as quais fica armazenadas nos porões. Quanto aos valores referentes ao frete, afirmou que variam de acordo com o período de safra e entressafra, mas que no período da safra do ano de 2021, o frete da rasa na embarcação custava em média R\$ 2,00, e no transporte rodoviário ele não soube definir.

[...] o caminhão para transportar eu não sei de falar em contas, quantas basquetas pega no metro quadrado. Eu só sei que esses caminhão trucado que eles levam o açaí, ele leva 600 basquetas no caminhão, são 600 basquetas que ele leva, são equivalentes a 1.200 rasa, entendeu? E o caminhão, ele usa basqueta, entendeu? Para transportar porque ficar melhor para ir, para amarrar os cabo, para amarrar fica melhor as basqueta. No transporte de caminhão é a basqueta .E, para embarcação tem um lugar específico lá, que é o porão do barco [...] Aí, nos Barcos, é já trazem na rasa, porque eles trabalham jogando um para outro para carregar [...]Aí, quando ele chega no porto, eles repassa para o caminhão, e o dono faz a pesagem e repassa para basqueta.(EN2, Informação verbal)

Mediante aos relatos dos entrevistados ficou evidenciado que localmente nas cidades de Breves e Abaetetuba , há uma preferência pelo uso do paneiro, que é fabricado com a fibra do arumã (EN2, Informação Verbal), e para realizar as exportações , pode-se inicialmente, até utilizar a rasa (paneiro), no entanto, ao chegar no local para o qual foi feita a exportação do fruto, ele deve está acondicionado em basquetas.

3.2 Escuta do atravessador

O atravessador ou barqueiro é o profissional que transporta o açaí até as feiras, onde é comercializado o produto, ficando responsável de escoar a produção do ribeirinho ou extrativista. O entrevistado EN3 é um atravessador do município de Santana – AP, já está no ramo de transporte do açaí há 17 anos e relatou que durante este tempo, houve várias mudanças, tinham poucas fábricas e a oferta do fruto era maior, portanto, o preço do produto era menor.

[...] No início existiam poucas fábricas e a oferta do fruto era maior, conseqüentemente, então você imagina ... o preço era bem baixo nós trabalhávamos nesse período com o açaí do interior R\$2,00 ou R\$2,50 uma lata. Era quanto se pagava para o ribeirinho. (EN3, Informação verbal)

Deste modo, não existia muita concorrência no mercado, segundo ele. Com o aumento da comercialização do produto, cresceu também o número de barqueiros e de fábricas para exportar e industrializar o fruto para outras regiões do Brasil.

[...] na época que eu comecei, se tinha, digamos assim... 30 barcos e hoje tem por volta de uns 200 barcos trabalhando com açaí, barcos de médio ou grande porte, sem considerar os pequenos que abastecem a feira. (EN3, Informação verbal)

O crescimento do consumo do açaí foi tanto, que hoje além do mercado nacional, também se fala em mercado internacional do produto. Com isso, afetou também a relação entre o atravessador e o ribeirinho, trazendo benefícios para o ribeirinho, porém existem ainda muito a se fazer, e se criar leis trabalhistas que protejam a figura do trabalhador extrativista. Segundo EN3.

Hoje já existem muitas empresas exportando e, conseqüentemente, tem um valor agregado melhor, né? Coisa que não é repassado para o ribeirinho. Nós sabemos que, tanto faz a empresa que exporta ou aqui vende, no mercado nacional, paga um mesmo preço por ribeirinho, isso é fato, mas já existe um grande trabalho, as empresas que exportam incentivam para comprar o fruto diretamente do ribeirinho, para que possa melhorar a condição de vida dele, mas hoje você tem uma ideia o preço

do açaí, quando tá barato, você tá pagando R\$ 20,00 para o ribeirinho, então acabou agregando o valor que ficou bom para eles chegam a vender na entressafra uma R\$50,00 ou R\$60,00 uma lata, então isso ajudou muito o ribeiro. (EN3, Informação verbal)

O entrevistado EN3 tem uma visão empreendedora da comercialização do açaí, devido ele já ter trabalhado, anteriormente, com outros produtos extrativistas na região como a venda de madeira e palmito na década de 90 e no início dos anos 2000. Portanto, atualmente, ele tem uma experiência com açaí e faz um comparativo entre as fases que já viveu como empreendedor.

Nesse comércio do Açaí, eu falo para muita gente, eu entrei nesse comércio e observei uma coisa... quando você fala em madeira, em tora, palmito e outros produtos, o ribeirinho fica a mercê do patrão, né? e de outros... O Açaí não é diferente, quem determina para quem vende é o ribeirinho e vende para quem paga o melhor preço, ele não fica preso na mão de ninguém e muito menos perde dinheiro, o que acontecia em outras atividades. No açaí o ribeirinho não perde. É porque o barqueiro quando vai comprar ele tem que dar logo o dinheiro e o vasilhame, seja a saca, seja o paneiro para o ribeirinho. (EN3, Informação verbal)

Seguindo a ideia, o EN3 conclui que o comércio do açaí é bom para todos os sujeitos que trabalham, inclusive para o ribeirinho que tem uma certa autonomia para negociar o produto, vendendo para quem achar mais viável.

Então é um negócio muito bom. veio fomentar essa economia, ajudava muita gente. Para quem não conhece do Açaí, foi a melhor coisa que aconteceu. Se não houvesse o açaí hoje, a situação seria muito crítica, falando financeiramente dessas pessoas, então hoje ajudou muito. O pessoal tão plantando, tão investindo, e isso melhorou a qualidade de vida dele. (EN3, Informação verbal)

Percebe-se uma alternativa econômica muito eficiente para as famílias do interior, melhorando a qualidade de vida delas financeiramente, a ponto de gerar emprego para comunidades inteiras. É viável ressaltar que muitas dessas famílias ribeirinhas que trabalhavam com extrativismo na década de 1980 e 1990, porém eram na venda de palmito, onde se cortava a árvore do açazeiro para retirar o palmito e vender por pouquíssimos centavos, enquanto hoje só realiza o corte de árvore para o manejo da plantação quando é necessário cortar árvores velhas, esse manejo acontece pois com o passar do tempo, algumas árvores ficam com espessura fina ou ficam fracas, não possibilitando que o extrativista suba para apanhar o fruto. Mas, mesmo assim, existe a possibilidade de lucrar, minimamente é claro, vendendo o palmito.

Deste modo, percebemos uma mudança de mentalidade que o comércio do açaí trouxe, além de uma mudança ambiental, ao invés de destruir a árvore para tirar o palmito, as famílias fazem plantios para vender o fruto. Isso parece um pouco óbvio, porém na década 80 e 90 o palmito era a fonte de sobrevivência da época, pois era o comércio que forçava elas pensarem assim.

Em relação às vantagens e desvantagens de se trabalhar com o açaí, o entrevistado relata o alto poder de venda do produto, independentemente de estar ou não na safra, como uma das principais vantagens. Enquanto a desvantagem, destaca o grande número de assaltos nos rios da Amazônia, assim como outros trabalhadores mencionaram esse mesmo problema, pois como o pagamento do açaí é feito com dinheiro em espécie, chama muito atenção dos piratas (assaltantes de embarcações) e apesar do poder público inibir essa prática criminosa nos rios, ainda existe, pelo fato dos rios terem dimensões enormes para serem policiadas, assim não conseguem diminuir os casos de assaltos nos rios.

O tempo de transporte do açaí depende da época, pois quando se está na safra do fruto, leva-se menos tempo para chegar nas feiras, porque encontramos com mais abundância próximo das cidades que são comercializadas, conseqüentemente, o produto chega mais fresco, com melhor qualidade e menor preço. Por outro lado, quando se está na entressafra, é preciso expandir a área de comercialização para buscar o fruto em cidades vizinhas para conseguir uma maior quantidade, deste modo, as viagens levam mais tempo, o fruto não chega tão fresco e o preço se eleva.

Com isso, como o açaí leva várias horas para ser transportado no tempo de entressafra, os barqueiros desenvolveram uma técnica de armazenamento para conservar o produto durante as viagens. Usa-se gelo como relatou o entrevistado.

[..] Então esse açaí já vem gelado para cá. Gelado não significa que vai ser colocado no freezer não, o caroço é armazenado em paneiros ou sacas, essas de cebola vermelha, e coloca-se o gelo por cima cerca de um palmo de gelo e vamos fazendo camadas. O fruto chega novo, como se fosse tirado na hora. É a única forma que existe de transportar esse fruto em longa distância. Porque o açaí você depois que apanha, não demora muito tempo, pois quanto mais tempo se passa, mais ele perde produção, a cor e o sabor. Então ele não pode demorar muito tempo, cerca de 12 horas de viagem tá estourando o limite dele.(EN3, informação verbal)

O entrevistado foi interrogado se há alguma fiscalização ou algum órgão que regulamenta o transporte. Ele disse que por muitos anos não houve fiscalização sobre o transporte do açaí. Só existe fiscalização nas fábricas em relação a medidas sanitárias e outros órgãos competentes. Mas, no ano de 2021 se iniciou uma

fiscalização pela ADEPARÁ (Agência de Defesa Agropecuária do Pará) para que os barqueiros informem a procedência do fruto e a quantidade do volume que está sendo transportado. O entrevistado concorda com a fiscalização e supõe que irá se intensificar com o passar dos anos.

A ADEPARÁ começou a fazer um trabalho em 2021 de fiscalização para que os barqueiros informem a procedência do fruto e ter um documento, para que o órgão saiba a quantidade de volume de onde vem. Enfim tudo certinho e pelo que tudo indica essa fiscalização vai ser intensificada e com certeza daqui a pouco a Secretaria da Fazenda vai começar a cobrar ICMS alguns impostos. O que é normal e natural isso! (EN3, Informação verbal)

Chegamos em um ponto da entrevista muito importante, em que queríamos saber qual instrumento utilizado para o armazenamento e transporte do açaí durante as viagens do barqueiro, se era a basqueta ou o paneiro, e saber o porquê da preferência da escolha. O entrevistado nos informa que utiliza o paneiro em suas viagens por ser mais prático para manusear, ocupa menos espaço, o instrumento pode ser feito de arumã ou jupati (fibra de árvores nativas da região amazônica) ou de fitas de plásticos que acabam tendo maior durabilidade e é mais higiênico do que primeira.

Em grande parte, ele é feito no paneiro que já é um método tradicional, muito antigo, feito de arumã ou jupati, mas hoje eles utilizam muito os paneiros feitos de fitas de plástico, porque é mais resistente e higiênico. E acaba tendo uma economia melhor, é um pouco mais caro do que o de arumã, mas em compensação dura cinco anos, dependendo do cuidado. (EN3, Informação verbal)

Podemos lembrar também que a escolha do paneiro facilita o comércio com o ribeirinho, pois o barqueiro deixa os paneiros vazios para o ribeirinho e esse entrega paneiros cheios de açaí. Prática comum em negócios comerciais que visam o produto líquido, por exemplo o que acontece com as cervejarias.

O barqueiro complementa ainda a escolha, pois segundo ele, a basqueta é mais utilizada nas fábricas, porém não é viável para as embarcações, porque tem perda no volume do açaí na hora de armazenar as basquetas nos barcos.

Já a utilização da basqueta, ela é específica das fábricas que coloca no caminhão para transportar até a fábrica, porque dentro da embarcação, toma um espaço muito grande e acaba diminuindo a capacidade de armazenamento. Um barco que transporta cinco mil latas, já foi feito um teste, cai pela metade a quantidade, porque ela é quadrada e não é flexível. Então o barco não é quadrado, né? Então por isso acabou não dando certo. A melhor forma que tem é no paneiro e nas saquinhas vermelhas de cebola que são reaproveitadas, enquanto antigamente eram desperdiçadas e iriam parar no lixo, mas hoje não se estraga nenhuma. (EN3, Informação verbal)

Deste modo, nota-se um outro instrumento usado no transporte do açaí, as sacas plásticas utilizadas no transporte de cebola, as quais são reaproveitadas devido serem resistentes e não abafarem o fruto. Uma outra diferença encontrada entre as feiras e as fábricas são as medidas, enquanto nas feiras é comum utilizar as latas (paneiros), já nas fábricas utiliza o peso. Uma lata de açaí equivale a 14 quilos segundo o barqueiro entrevistado.

[..] nas fábricas, a lata é pesada, não é por amostragem. Todas as fábricas compram no peso. E para atender, o que já o costume do dos ribeirinhos e dos barqueiros, as fábricas adotam a média de 14 kg por lata. Na feira não existe peso, existe a medida naquelas latas quadradas que vem manteiga, às vezes algumas vêm tinta, eles limpam, que é a medida da feira. (EN3, Informação verbal)

Observa-se instrumentos de medidas diferentes em locais diferentes, porém são equivalentes e existe um padrão de conversão entre eles que já está em consenso pelos sujeitos da relação, ainda existe uma diferença do quantitativo transportado pelos barqueiros que depende do destino, isto é, se ele transporta para fábrica ou para feira. Caso for para feira, o barqueiro transporta uma quantidade maior, são milhares de latas (paneiros), pois a venda para as fábricas possui um lucro menor, assim para compensar a viagem é preciso aumentar o quantitativo de latas e os fazem utilizando gelo, técnica já mencionada anteriormente. Enquanto para as feiras, o barqueiro tem um lucro maior por cada lata vendida, deste modo ele transporta menos latas, visto que, é preciso que venda todo o produto no dia, pois o fruto é em natura.

[..] tem dois tipos de barcos, os que trazem para fábrica, normalmente, armazenam um volume de 5 mil latas, 6 mil latas... Porque na fábrica o lucro do dia é menor, mas o barqueiro ganha na quantidade, então não compensa trazer pouco. Já o barco que traz para feira, normalmente, vem com o volume pequeno e traz o produto natural para tentar pegar um melhor valor agregado, ele ganha mais com certeza, mas ele traz o volume menor. Enfim, acaba equacionando isso, com exceção do Ver o Peso que no período de inverno, que vai de Janeiro até Junho, os barcos que levam a circuito todos vão gelado daqui da região. (EN3, informação verbal)

Por fim, sabemos que o açaí é um fruto que o cultivo se concentra a maior parte no estado do Pará, mas quando se fala em safra, poucos sabem que existem várias safras dentro do território paraense e não acontecem na mesma época do ano, principalmente no inverno, isso se torna uma curiosidade.

No inverno existe uma safra no município de Anajás, um pouco no município de Chaves. Agora em Fevereiro, começa em Afuá, em meados de Março começa na região do Bailique. E no mês de junho, principalmente até meados de setembro, tem uma grande safra que são vários municípios englobando Gurupá, Breves, Afuá, Anajás, Bagre, Oeiras ... e depois desse período a safra vai se estendendo na direção de

Breves em rumo de Belém, aí vai pegando Ponta de Pedra, Boa Vista e por aí a fora. (EN3, informação verbal)

3.3 Perspectiva da EMBRAPA

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), de acordo com Duarte (2006), foi fundada pelo governo do Brasil no ano de 1973, e está vinculada ao Ministério da Agricultura. Tem como função fomentar a agricultura e a pecuária do Brasil, mediante a criação e a cessão de tecnologias aos produtores brasileiros.

A EMBRAPA por meio do manual *Práticas e Colheitas do açaí*, de Vasconcelos *et al.* (2006), faz algumas recomendações a respeito do paneiro (rasa ou lata) que é utilizado durante o processo de debulha, coleta, armazenamento e transporte do açaí e também sobre as basquetas durante esse processo. Entre as recomendações está a troca do paneiro pela basqueta (caixa plástica). Vasconcelos *et al.* (2006), enfatiza as seguintes vantagens em utilizar a basqueta no lugar do paneiro:

- Durante o processo de debulha e coleta do açaí a basqueta “é o recipiente ideal, pois é mais resistente que o cesto de palha. Pode ser lavada e enxaguada várias vezes, reduzindo o risco de contaminação dos frutos” (VASCONCELOS *et al.*, 2006, p. 15);
- Durante o processo de armazenamento do fruto elas “facilitam a estocagem, pois ocupam menos espaço” (VASCONCELOS *et al.*, 2006, p.18);
- “As caixas de plástico podem receber higiene completa, garantindo assim uma melhor qualidade do fruto” (VASCONCELOS, *et al.*, 2006, p.18);
- “Diminuem o problema de contaminação, pois o encaixe de uma sobre a outra evita que o fundo da caixa fique em contato direto com os frutos do açaí” (VASCONCELOS, *et al.*, 2006, p.18);

Figura 3: Basquetas plásticas usadas no armazenamento do açaí.



Fonte: Autores

4 O USO DE TENOLOGIAS E A MATEMÁTICA

A utilização das ferramentas tecnológicas e da internet ainda é bastante complexa, Machado (2020) relata que as novas formas de “levar” a escola até o aluno, é desafiadora para todos os envolvidos. Por outro lado, Brasil (2018) esclarece que a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), tem como fio condutor 10 competências gerais as quais todos os alunos devem desenvolver na educação básica.

Cada Competência Geral na BNCC, é definida como “mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2018, p .8). Brasil (2018) propõe na Competência Geral V (Cultura digital) a necessidade dos discentes compreenderem e usarem as ferramentas digitais.

Vive-se atualmente em um mundo totalmente conectado, usa-se os recursos digitais para praticamente tudo, eles estão presentes no uso das redes sociais, nos aplicativos de celular, no processo de comunicação por meio dos aplicativos de mensagens instantâneas, isto é, fazem parte do nosso dia a dia. Assim, a escola não pode eximir-se de participar desse ambiente digital, visto que, a BNCC preceitua que o discente deve

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018, p.9)

A BNCC aborda 8 Competências Específicas para a matemática , a **competência específica V** expõe que é necessário “utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados” (BRASIL, 2018, p.267).Essa competência juntamente com a Competência Geral V faz-nos pensar que as ferramentas digitais devem ser usadas como facilitadoras do aprendizado de matemática.

O uso de ferramentas tecnológicas como sugerido na Competência Geral **V** e Competência Específica da matemática **V** dependem da mudança das formas de ensinar. Moram (2006) afirma que” as *formas de ensinar hoje não se justificam mais*”. O autor declara que existem muitas ferramentas digitais disponíveis e que podem ser usadas na sala de aula, hoje tanto professores como os alunos tem a clara sensação de que muitas aulas convencionais estão ultrapassadas.

Bacich e Moram (2018) colocam que o intenso crescimento do uso social das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) sob a forma de diferentes dispositivos móveis que se conectam a internet, geraram e continuam gerando mudanças sociais. Barsa, Pontes e Castro (2020) apontam a importância de notar que as crianças e os adolescentes estão imersos em uma coletividade virtual, cercados por smartphones, computadores, etc.

Assim, o avanço tecnológico veio de forma massiva, tomando espaço dentro da sala de aula como um recurso disponível para o ensino. Nessa perspectiva, ao se utilizar a tecnologia no ambiente escolar o professor se propõe a explorar as vantagens que este recurso pode trazer para a sala de aula, pois ao utilizá-la a seu favor, esta pode servir como uma forma de estimular o aluno ao aprendizado.(BARBOSA ;CASTRO; PONTES ,2020, p. 1594)

De acordo com Silva (2017), citado por Barbosa, Castro e Pontes (2020) , um dos aspectos que têm contribuído para a desmotivação dos alunos em sala são as aulas mecanizadas, que acontecem de forma onde o professor é o centro e são embasadas no ato de decorar fórmulas pré-estabelecidas e resolução de exercícios.

Moram e Bacich (2018) questionam o papel da escola ou da universidade diante da facilidade dos alunos ao acesso à informação, da participação deles em redes com pessoas com as quais partilham interesses, práticas, conhecimentos e valores, sem limitações espaciais, temporais e institucionais, bem como diante da possibilidade de trocar ideias e desenvolver pesquisas colaborativas com especialistas de todas as partes do mundo.

Essa questão convida professores e profissionais da educação a pensar sobre a força catalítica dessas mudanças, suas potencialidades e ameaças para as práticas educativas, para o currículo e para as metodologias. Responder a demanda reconhecer o potencial informativo, instrutivo e formativo das plataformas disponíveis na internet para o intercâmbio de ideias, concepções, experiências e culturas, o desenvolvimento de produções colaborativas, a participação em projetos de cooperação, a aprendizagem, a organização de movimentos sociais locais ou globais, a criação e publicação de informações.(BACIH , MORAM, 2018, p. 14)

Cabe ao professor rever sua prática pedagógica mudando a sua postura tradicional de ensinar, na qual o professor é o centro e o aluno recebe o conhecimento de forma passiva. Para autora Hez (2008) o uso de tecnologias em sala de aula é uma alternativa na busca de melhorar o processo de ensino-aprendizagem da Matemática e preparar os alunos para viverem nesta sociedade em constante evolução.

O uso das metodologias ativas contribui para que o docente deixe de ser o centro e o discente passe a ter autonomia na produção do próprio conhecimento.

A metodologia ativa se caracteriza pela inter-relação entre educação, cultura, sociedade, política e escola, sendo desenvolvida por meio de métodos ativos e criativos, centrados na atividade do aluno com a intenção de propiciar a aprendizagem. Essa concepção surgiu muito antes do advento das TIC, com o movimento chamado Escola Nova, cujos pensadores, como William James, John Dewey e Édouard Claparède, defendiam uma metodologia de ensino centrada na aprendizagem pela experiência e no desenvolvimento da autonomia do aprendiz.(BACIH E MORAM , 2018 , p.16)

O uso da Modelagem Matemática em conjunto com Software de geometria dinâmica, Geogebra, possibilita a interação do discente com metodologias ativas e também com uma ferramenta digital, de forma a possibilitar que o docente ao ministrar conteúdos matemáticos e os associe a vivência do aluno.

Inúmeras vezes o professor de matemática deve questionar-se ao pensar que para ministrar uma aula de geometria é necessário e suficiente que haja o uso de compasso, régua e transferidor. Pois, é hora de rever seus conceitos e dar espaço para um ensino de geometria que não se encerra em si mesma. Uma das ferramentas para que esses conceitos sejam modificados, é o Geogebra, um software de geometria dinâmica com *download* livre e que tem sido objeto de diversas investigações didáticas. E que conta com muitos recursos e possui um tutorial na opção “Ajuda” muito útil e explicativo.

De acordo com o Instituto São Paulo Geogebra , o Geogebra é um software de matemática dinâmica, grátis e que possui uma multiplataforma

direcionada a todos os níveis de ensino, e que faz uma combinação entre geometria, tabelas, gráficos, estatística e cálculo numa única aplicação, o que possibilita tanto aos professores quanto alunos explorar, conjecturar, investigar conteúdos matemáticos.

Por conseguinte, no capítulo a seguir, Modelando o Problema, são exibidas algumas sugestões de atividades nas quais é possível a utilização do Geogebra.

5 MODELANDO O PROBLEMA

Por meio dos relatos dos entrevistados e dos dados apontados pela EMBRAPA, foi possível reconhecer alguns dos objetos matemáticos que podem ser delimitados dentro do processo do transporte do açaí. Assim, a partir da análise desses dados empíricos, selecionou-se as seguintes habilidades que estão inseridas no Ensino Médio, conforme Brasil (2018, p. 533-538) e são percorridas a seguir no Quadro 1:

Quadro 1: Habilidades de Matemática e suas Tecnologias na Base Nacional Curricular Comum

Código	Habilidade
EM13MAT302	Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º grau, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais
EM13MAT307	Empregar diferentes métodos para a obtenção da medida da área de uma superfície (reconfigurações, aproximação por cortes etc.) e deduzir expressões de cálculo para aplicá-las em situações reais (como o remanejamento e a distribuição de plantações, entre outros), com ou sem apoio de tecnologias digitais.
EM13MAT309	Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de áreas totais e de volumes de prismas, pirâmides e corpos redondos em situações reais (como o cálculo do gasto de material para revestimento ou pinturas de objetos cujos formatos sejam composições dos sólidos estudados), com ou sem apoio de tecnologias digitais

EM13MAT101	Interpretar criticamente situações econômicas, sociais e fatos relativos às Ciências da Natureza que envolvam a variação de grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação, com ou sem apoio de tecnologias digitais.
-------------------	---

Fonte: Brasil (2018, p. 533-538)

5.1 Trabalhando os dados da pesquisa como modelos no ensino de matemática.

A seguir descreveremos como utilizar os dados fornecidos pelos entrevistados para realizar a modelagem matemática. Assim, inicialmente abordou-se as relações entre as grandezas que foram mencionadas durante as entrevistas. De modo, que os primeiros dados da pesquisa a serem usados são alguns dos fornecidos pelo entrevistado EN2, os quais relacionam a quantidade de rasas com quantidade de polpa de açaí, que é possível produzir a partir delas. As informações obtidas estão expressas no Quadro 2.

Quadro 2: Produção de polpa de açaí de acordo com a quantidade de rasas.

Quantidade de rasa	Quantidade de litros do tipo papa	Quantidade de litros do tipo médio	Quantidade de litros do tipo fino
1 rasa	5 l	8 l	12 l

Fonte: Autores

A partir da análise dessas informações procurou-se encontrar grandezas que são mensuráveis, pois na realização de um estudo científico de qualquer fenômeno, é necessário encontrar grandezas que possam ser medidas, visto que, o entendimento das situações necessitam da compreensão das relações entre as grandezas envolvidas e suas respectivas medidas, porque há necessidade de conhecimentos que vão muito além de operar números (CASTRO, 2016 apud CASTRO FILHO; SANTANA; LAUTERT, 2017).”As grandezas permitem que se faça comparação entre os objetos, como, por exemplo: o comprimento, a massa, a temperatura, a velocidade” (MORAIS; TELES, 2014 apud CASTRO FILHO; SANTANA; LAUTERT, 2017, p. 14).

No caso específico do Quadro 2 é possível mensurar duas grandezas, para a primeira utilizamos uma mensuração idiossincrática, a qual denominou-se como uma unidade de rasa, e para a outra usou-se uma unidade de medida convencional, o litro.

As grandezas podem ser mensuradas por meio de medidas convencionais (metros, quilômetros, quilogramas, metros por segundo) ou idiossincráticas (palmo, palito, passo, garrafa, copo), sendo que o resultado dessa medição é expressa por um número obtido e o nome da unidade de medida que foi utilizada. (CASTRO FILHO; SANTANA; LAUTERT, 2017, p. 14).

A relação que há entre a grandeza rasa e a grandeza litros, estabelece uma alteração de uma quantidade em decorrência da outra, o que caracteriza uma proporção. Os dados expostos no **Quadro 2** referem-se a uma proporção direta, visto que, as duas aumentam simultaneamente, isto é, há uma relação de dependência entre elas. Assim, as situações exibidas podem ser modeladas como uma função linear, pois estabelecem proporções duas a duas entre duas grandezas (CASTRO FILHO; SANTANA; LAUTERT, 2017).

Deste modo, os dados informados por EN2, serão utilizados para modelar uma Função de 1º grau, conteúdo ensinado no Ensino Médio, por meio do desenvolvimento da habilidade EM13MAT302 explicitada no **Quadro 1**.

A partir dados informados pode-se instituir o exemplo a seguir:

Um batedor de açaí produz a partir de uma unidade de rasa, 5 litros de polpa do tipo grosso. A situação pode ser representada mediante a construção de uma tabela, que pode ser feita pelo discente, tanto manualmente, quanto por meio de uma planilha no Excel.

Observe:

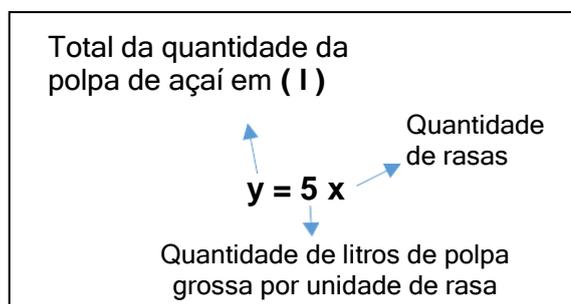
Tabela 1

Quantidade de rasas ,em unidade de rasa (x)	0,5	1	1,5	...	5
Total de polpa grossa, em litros (y)	2,5 l	5 l	7,5 l	...	25 l

Fonte: Autores

A cada unidade de rasa (x) corresponde a uma única unidade de litros de polpa (y). Diz-se, por isso, que a quantidade de litros é função das quantidades de rasas. A quantidade total de polpa, em litros, é denominada de variável dependente (y), que nesse contexto, pode assumir qualquer valor positivo ou nulo. Nesse caso, a

correspondência entre essas duas variáveis pode ser representada pela seguinte fórmula ou lei de formação da função.



Também usa-se a notação $f(x)$, a qual se lê “f de x”, no lugar da variável dependente y , que nesse caso ficaria $f(x) = 5x$, o que permite, por exemplo calcular $f(3)$, conforme demonstração a seguir:

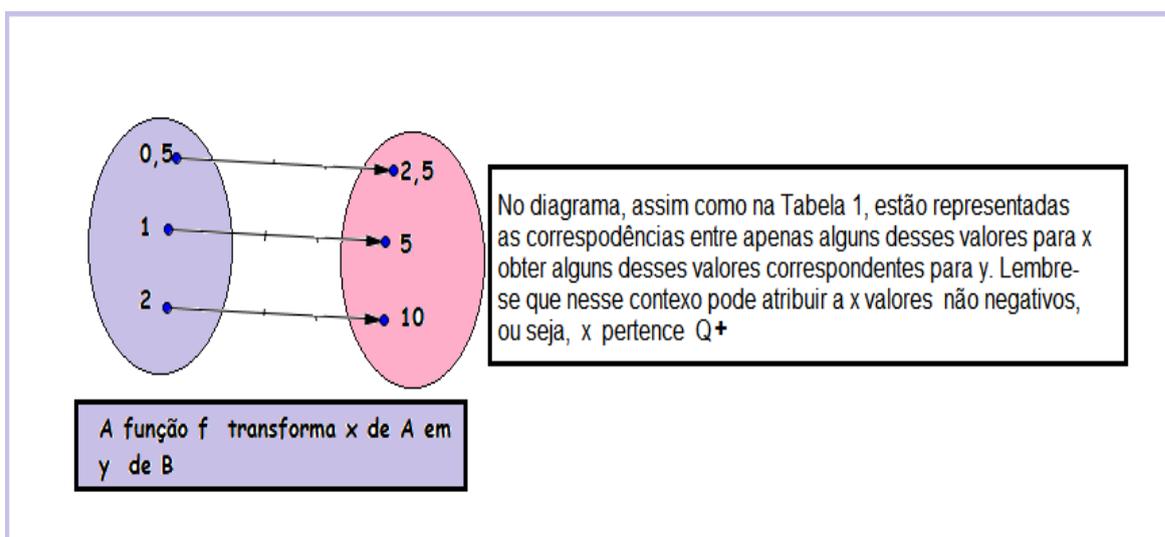
$$f(x) = 5 \cdot x$$

$$f(3) = 5 \cdot 3$$

$$f(3) = 15 \text{ l}$$

Agora, vamos aplicar a ideia de conjuntos para representar essa função. Considere A o conjunto dos valores da variável x e B o conjunto dos valores y . Desta maneira, apresenta-se a função pelo seguinte diagrama de flechas representado na Figura 3:

Figura 4: Diagrama de flechas da $f(x) = 5x$

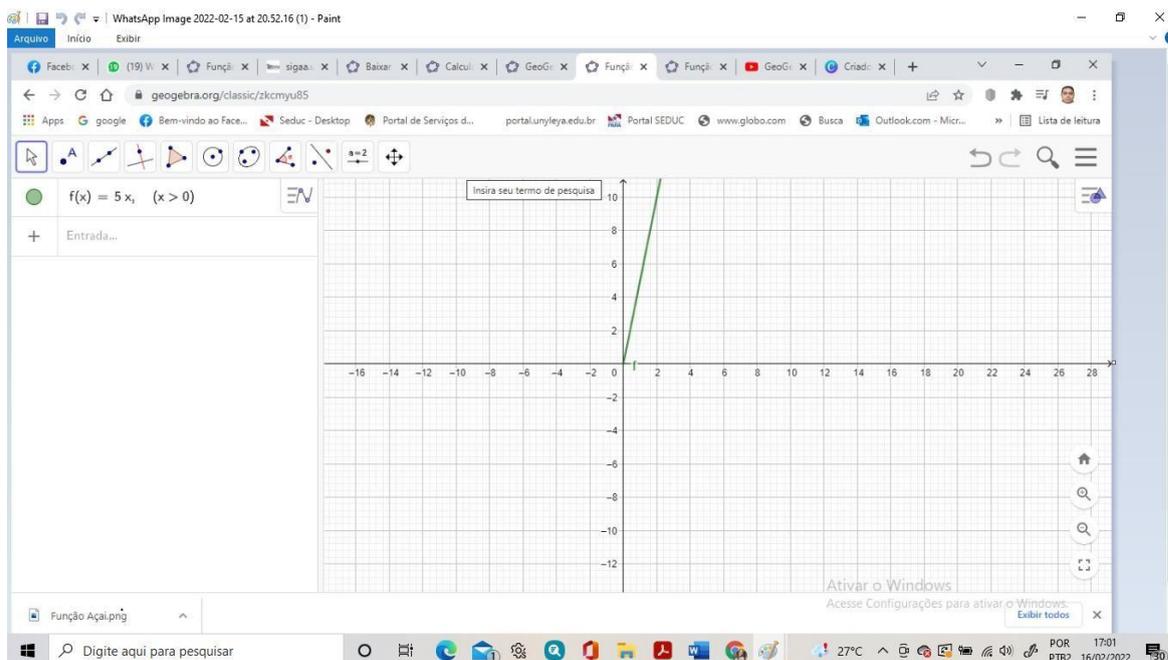


Fonte: Autores

Além da representação de uma função em uma tabela e em diagrama, também é possível fazer sua representação em um plano cartesiano, isto é, por um conjunto de pares ordenados do tipo (x, y) , no qual $x \in A$ e $y \in B$, e y é o correspondente de x .

O gráfico de uma função é o conjunto de todos os pares ordenados $(x, f(x))$, que neste caso não são atribuídos valores negativos para x , pois representa uma quantidade, a unidade de medida. A representação gráfica de uma função pode ser representada pelo discente tanto manualmente ou mediante ao uso do software de geometria dinâmica, Geogebra. Abaixo exibimos a representação gráfica da função $f(x) = 5x$, mediante ao uso do Geogebra.

Figura 5: Gráfico da função $f(x) = 5x$



Fonte: Autores

Para a construção do gráfico acima no Geogebra é necessário seguir os seguintes passos:

- 1º Acessar o link : https://www.geogebra.org/classic?lang=pt_PT
- 2º Escrever no campo de entrada localizado no canto superior esquerdo, ao lado do botão verde, conforme a figura acima, os seguintes dizeres: $f(x)=5x$, (X maior que zero)

Como pode-se verificar pelos exemplos dados o entendimento da situação mencionada pelo entrevistado EN2, requer a compreensão de relações matemáticas que vão além de operar números, de maneira que permite a realização de comparações entre as grandezas, mas também é possível relacioná-la com o conteúdo de função, de modo que houve a possibilidade de demonstrá-la de diferentes formas, seja gráfica, tabela ou diagramas.

Analogamente é possível modelar outras situações que estão na fala do entrevistado EN2, descrita a seguir:

E sobre o litro do Açaí, como eu tô falando, quando é na época no verão, no verão uma Rasa de Açaí dá para tirar cinco litros papa,[...], cinco litros do papa no verão ,e o médio o cara já tira uma faixa dia 8, e o fino dá para tirar 12 litros, entendeu?(EN2, Informação verbal)

Observa-se, que por meio da análise dessa fala , dispõe-se de novas possibilidades de modelagem matemática, as quais podem estabelecer novamente uma função de 1º grau, que podem ser desenvolvidas ao relacionar-se a unidade de rasa com quantidade em litros de polpa média ou fina de açaí produzidos na safra.

Há ainda de acordo com as falas de EN2, outra possibilidade de modelagem utilizando função de 1º quando diz:

E a gente usa a rasa para medir o açaí no mato, entendeu? Depois que é medido, porque o açaí tem que dar 14 para vender, tem que ser 14 kg, só o caroço no caso. São 14 kg que a gente mede na rasa de 14 kg, e passa para a basqueta, entendeu? Porque, a basqueta no caso leva duas rasas. A basqueta é aquela de plástico como a senhora tá falando, entendeu? Aí, a gente traz, para trazer do mato é melhor, porque a gente usa o casco para entrar no igarapé e trazer. Porque quando ficar perto da casa, é uma coisa. Mas, quando fica pro fundo da terra, aí tem que entrar no igarapé para ir buscar por maré. Tira com a maré seca, as vezes, aí, deixa a maré crescer para entrar no igarapé para ir buscar o açaí na basqueta, entendeu? (EN2, Informação verbal)

A transcrição da fala de EN2 acima, evidencia a relação de dependência entre a quantidade de kg que uma rasa comporta e a quantidade de kg que comporta uma basqueta, de modo que cabe a mesma analogia realizada anteriormente com a quantidade de rasas e quantidade de litros produzidos de polpa.

Dessa maneira, trazemos algumas sugestões para os docentes de matemática, de atividades relacionadas ao conteúdo de Função de 1º grau que conectam-se ao problema do transporte do açaí em que os dados foram retirados da entrevista com EN2.

E sobre o litro do Açaí, como eu tô falando, quando é na época no verão, no verão uma Rasa de Açaí dá para tirar cinco litros papa,[...], cinco litros do papa no verão ,e o médio o cara já tira uma faixa dia 8, e o fino dá para tirar 12 litros, entendeu?(EN2, Informação verbal)

Atividade 1: Construção de tabela e elaboração de expressão matemática que relaciona a quantidade de rasas com a quantidade de litros de polpa açaí médio.

Objetivo: Fazer com que o discente perceba a relação de dependência que há entre as grandezas e consequente descobrir uma expressão matemática que a represente

Conteúdo matemático: Função de 1º grau

Questão Motivadora: Um batedor de açaí produz 12 litros de polpa de açaí fino, a partir de uma unidade de rasa.

- a) Faça uma tabela para representar a quantidade de litros de polpa de açaí fino se forem utilizadas 0,5; 1; 2; 3, 4, 5, ... 8, rasas de açaí.
- b) Qual é a fórmula que relaciona a quantidade de rasas (**r**), em unidade de rasa, em função da quantidade de litros (**l**) de polpa de açaí fino produzido.

Atividade 2: Análise de tabela, elaboração de expressão matemática que relaciona a quantidade de rasas com a quantidade de litros de polpa de açaí médio e construção do gráfico.

Objetivo: Fazer com que discente perceba a relação de dependência que há entre as grandezas; Descobrir uma expressão matemática que represente essa relação; Fazer o discente determinar o valor numérico da função; Fazer o aluno construir o gráfico manualmente e por meio do Geogebra.

Conteúdo matemático: Função de 1º grau

Questão Motivadora: Uma máquina de bater açaí produz 8 litros de polpa de açaí médio a partir do uso de uma unidade de rasa (paneiro). A tabela abaixo

descreve a produção dessas polpas, em litros, em função da quantidade de rasas em unidade de rasa.

Quantidade de rasas (unidade de rasa)	Quantidade de polpa de açai médio (l)
0,5	4
1	8
2	16
3	24
4	32
5	40

- Escreva a expressão matemática que relaciona a quantidade de rasas (x), em unidade de rasa, em função da quantidade de litros de polpa de açai médio y
- A fórmula elaborada no item a representa qual o tipo de função?
- Construa o gráfico referente a essa tabela, manualmente e depois usando a ferramenta Geogebra.
- Dispondo-se de 15 rasas de açai médio, em unidade de rasa, qual é a quantidade máxima de polpa de açai médio poderá ser produzida.
- Se um batedor de açai produziu 144 l de açai do médio, quantas rasas de açai, em unidade de rasa, foram utilizadas nessa produção?

5.2 Aspecto Geométrico da pesquisa

Vimos que os sujeitos envolvidos no transporte do açai trabalham com dois objetos. O ramo da matemática que estuda esses objetos é a geometria espacial a qual está dividida em geometria de posição e geometria métrica, essa busca medir as figuras geométricas chamadas de poliedros. As caixas plásticas chamadas de basquetas são exemplos de poliedros. Poliedro é uma região finita de regiões poligonais planas chamadas de face (F), que por sua vez, a interseção de duas faces quaisquer resulta em uma aresta (A). Um ponto comum a três ou mais arestas

denomina-se vértice (V). Obviamente, a basqueta não possui a face superior. Pois se trata de um recipiente que irá conter o fruto.

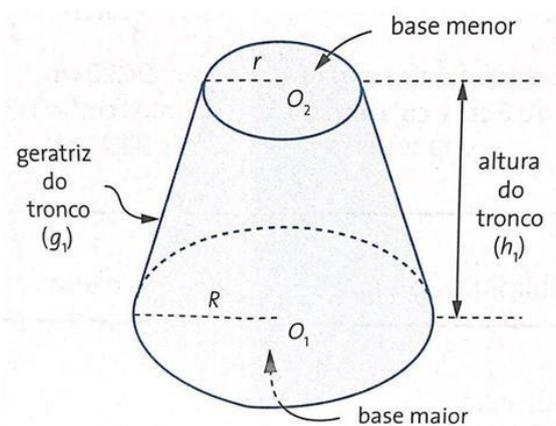
Como a basqueta lembra um poliedro, mais especificamente um poliedro convexo, pois tomemos um segmento que liga quaisquer de seus pontos, por exemplo uma tala de miriti, em que as extremidades estão contidas na basqueta. Porém, ela não é regular, porque as faces não são regiões regulares e nem congruentes, mesmo que ainda os vértices concorram com o número de arestas iguais.

Já que a figura da basqueta recorda a um poliedro, de maneira mais específica a um prisma reto, mais ainda, a um paralelepípedo. Quando o fruto está contido na basqueta em seu limite, ou seja, sem que ocorra espaço interno vazio e sem transbordar, neste caso estamos trabalhando a capacidade do objeto. Como diz Bianchini (2020. p.315), “capacidade é a medida do espaço interno de um recipiente que pode ser preenchido “

Quanto no que se refere ao paneiro (lata) assemelha-se a um tronco de cone, o mesmo é um corpo redondo, para entendermos melhor, vamos recordar a construção de cone. Um cone é feito pela suposição de um círculo C contido no plano α e um ponto V fora do plano α , denomina-se cone o conjunto dos pontos de todos os segmentos que tem extremidade em V e a outra extremidade em C.

Notamos que o cone possui apenas uma base e o segmento com extremidade em V e na circunferência da base é chamado de geratriz e outro segmento com extremidades em V e no centro do círculo C é chamado de altura.

Assim, o tronco de cone é construído pela secção (corte) de um plano β paralelo a α a uma distância d do vértice, deste modo temos duas bases, a base menor (fundo do paneiro) e a base maior (“boca do paneiro”) como mostra a figura 6 abaixo.



Fonte: Autores

Como o paneiro é um recipiente para o transporte do açaí, trabalhamos a capacidade desse objeto, ou seja, o volume interno. A figura acima mostra as principais dimensões. Para o cálculo do volume interno (V), usamos as medidas de uma rasa (lata) padrão de açaí a qual possuía 32 centímetros de altura do tronco (h), 18 centímetros de raio da base maior (R) e 9 centímetros de raio da base menor (r). A fórmula do volume do tronco é dada por:

$$V = (\pi \cdot h) / 3 \cdot [R^2 + R \cdot r + r^2]$$

Substituindo os valores, temos:

$$V = (\pi \cdot 32) / 3 \cdot [18^2 + 18 \cdot 9 + 9^2]$$

$$V = (\pi \cdot 32) / 3 \cdot [324 + 162 + 81]$$

$$V = (\pi \cdot 32) / 3 \cdot 567$$

$$V = 18144\pi / 3$$

$$V = 6048\pi$$

Tomando π (pi) = 3,14 temos:

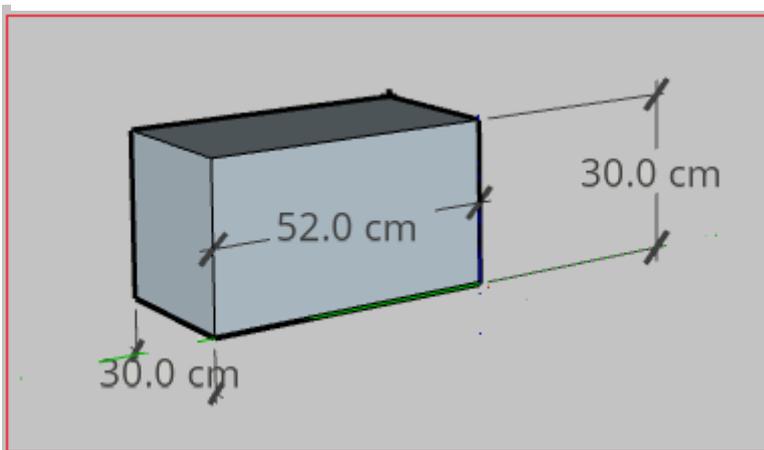
$$V = 18.990,72 \text{ cm}^3 \text{ que é equivalente a } 18,9 \text{ litros}$$

O nome do objeto chama-se lata devido usarem antigamente como medida as latas de tintas ou de manteiga as quais têm uma capacidade interna de 18 litros, tornando assim um padrão de medida em que hoje além do paneiro ter aproximadamente a mesma capacidade, herdou-se o mesmo nome apesar do material usado não ser metálico e sim feito de talas de arumã ou até mesmo tiras plásticas como já vimos anteriormente.

Por outro lado, temos o cálculo do volume interno da basqueta. como assemelha-se a um prisma reto, o volume é dado pelo produto da área da base (S_b)

pela medida da altura (h). A pesquisa levantou os dados das dimensões da basqueta usadas no transporte do açai: a altura é de 30 cm, largura de 30 cm e comprimentos de 52 cm, conforme mostra a Figura 8.

Figura 8: Dimensões da basqueta

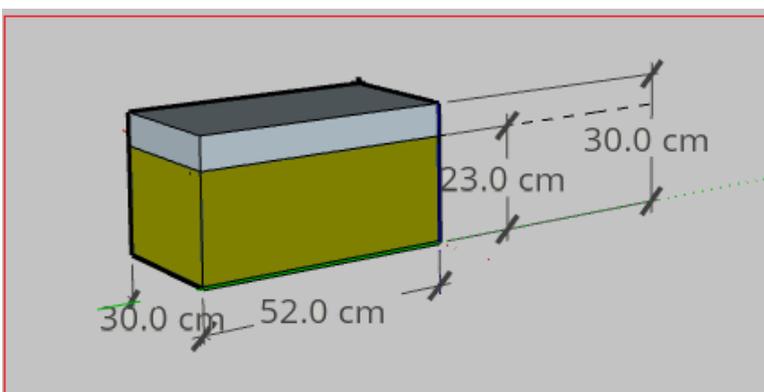


$$\begin{aligned} V &= S_b \cdot h \\ V &= 1560 \text{ cm}^2 \cdot 30 \text{ cm} \\ V &= 46.800 \text{ cm}^3 \\ V &= 46,8 \text{ litros (l)} \end{aligned}$$

Fonte: Autores

O açai não é colocado na capacidade máxima como é o caso da lata (rasa), a basqueta é preenchida com 23 cm de altura, aproximadamente, assim pode-se calcular a capacidade transportada como demonstrado na Figura 9.

Figura 9: Dimensões de preenchimento da basqueta



$$\begin{aligned} V &= S_b \cdot h \\ V &= 30 \text{ cm} \cdot 23 \text{ cm} \cdot 52 \text{ cm} \\ V &= 35.880 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Fonte: Autores

Isso equivale a 35,88 litros, aproximadamente, o que mostra que a capacidade de transporte de uma basqueta é em torno do dobro da capacidade de um paneiro. Esses cálculos confirmam a fala do batedor entrevistado. Porém é contraditório pensar que a capacidade de uma basqueta é maior do que do paneiro e vimos no relato do atravessador que a preferência dos barqueiros se dar pelo uso do paneiro e o mesmo

diz que quando se utiliza a basqueta, se reduz pela metade, segundo ele, o transporte do volume do fruto.

Essa contradição se dá pelos tamanhos diferentes dos objetos. Pois como a basqueta é maior, é um poliedro cujas faces são feitas de um material rígido. a não utilização desse objeto se dá pela dificuldade de organizar grandes volumes dentro das embarcações, deixando de ocupar alguns espaços alguns espaços internos, o que não acontece com o paneiro que tem um tamanho menor, esse é mais flexível, resistente a choques naturais do transporte. já que o paneiro é menor, é mais fácil para preencher esses espaços internos das embarcações. tal lógica lembra a ideia de cálculo de áreas de regiões curvas que utiliza partições, quanto menor a partição, mais aproximada é a área da região. em consequência disso, leva-se maior quantidade de fruto como relata o atravessador entrevistado.

Tal raciocínio nos faz compreender o porquê da utilização de sacolas vermelhas que são transportadas cebolas, os quais são reutilizados no transporte também do açaí, pois além de obter as mesmas características do paneiro, também podem ser lacradas evitando o desperdício do produto.

Para sabermos qual o volume de açaí que cabe em um metro quadrado, ou seja, basta sabermos a quantidade de rasas (latas) e basquetas que são ocupadas em um espaço quadrado de um metro por um metro, lembrando que um metro equivale a 100 centímetros, e fazermos o produto pelo volume da unidade já calculada acima. Primeiramente a lata a qual assemelha-se a um tronco de cone, como já mencionada anteriormente, consideremos o diâmetro maior que vale 32 cm, então temos 9 rasas (latas) que cabem em um metro quadrado. Como o volume de uma rasa (lata) é, aproximadamente, 18,9 litros, o produto pela quantidade de rasas (latas) resulta em, aproximadamente, 170,1 litros por metro quadrado. Esse valor pode ser multiplicado para cada pilha/metro quadrado de rasas (latas). Visto que, nas feiras, é comum o empilhamento de rasas para otimizar o espaço para o trânsito de pessoas que comercializam o produto.

Considerando agora quantas basquetas cabem em um metro quadrado. Como esse objeto lembra um paralelepípedo, basta considerarmos as dimensões da face inferior (fundo) em que são 52 cm de comprimento por 30 cm de largura. Se tomarmos um espaço quadrado de um metro de comprimento por um metro de largura, é fácil verificar, experimentalmente ou geometricamente, que esse espaço só ocupa 4 unidades de basquetas de modo que as dimensões da basqueta não ultrapassem o

limite das dimensões do metro quadrado, além de existirem áreas não ocupadas dentro desse metro quadrado.

Como a capacidade de uma basqueta é de 35,88 litros, aproximadamente, fazendo o produto por 4 unidades, temos que em um metro quadrado (m^2) o volume do fruto é de 143,52 litros, considerando que as basquetas não estão empilhadas, ou seja, um volume menor do que comparado ao volume de latas de açaí em um metro quadrado.

Portanto, esse experimento nos mostrou que cabe mais fruto de açaí em um metro quadrado quando usamos a rasa (lata) de açaí. De fato, é isso que acontece na prática, pois tanto a comercialização nas feiras e no transporte pelos barqueiros se dá pela utilização de rasas.

Desse modo, trazemos algumas sugestões para os docentes de matemática, de atividades relacionadas ao conteúdo de volume do tronco de um cone e volume de um paralelepípedo que se conectam ao problema do transporte do açaí.

Atividade 1: Cálculo do volume de uma basqueta em m^3

Objetivo: Fazer com que discente perceba a relação que há entre cm^3 , m^3 e litros.

Conteúdo matemático: Volume de um paralelepípedo

Questão Motivadora: Um batedor de açaí usa basquetas plásticas para fazer o armazenamento do fruto em natura. A basqueta em questão tem a forma de um paralelepípedo reto-retângulo, cujas dimensões são: 57cm de comprimento, 30 cm de largura e 30 cm de altura.

- a) Qual o volume total dessa basqueta em m^3 ?
- b) Qual o volume total dessa basqueta em litros?

Atividade 2: Cálculo do volume de uma rasa de açaí e cálculo do volume de uma basqueta plástica.

Objetivo: Fazer com que o discente compare o volume de uma basqueta plástica com o volume de uma rasa de açaí.

Conteúdo matemático: Volume de um paralelepípedo e Volume de tronco de cone.

Questão Motivadora: Um batedor de açaí comprou 468 litros de açaí in natura. está em dúvida se o armazena em basquetas ou em rasas (paneiros). A basqueta em questão tem a forma de um paralelepípedo reto-retângulo, cujas dimensões são: 52cm de comprimento, 30 cm de largura e 30 cm de altura. As rasas que ele possuiu tem a forma de um tronco de cone, cujas as medidas são: 36 cm de diâmetro da base maior, 18cm de diâmetro da base menor e 32cm de altura. Ele possui 7 basquetas e 9 rasas. Usando a capacidade máxima de volume da basqueta e das rasas, ele conseguirá armazenar todo o açaí comprado ou será necessário adquirir mais basquetas e rasas? Considere $\pi = 3,14$

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente investigação buscou a partir do levantamento de dados por meio de uma pesquisa de campo realizada com colaboradores que fazem parte da cadeia produtiva do açaí investigar: Se o volume de açaí armazenado nas basquetas é maior do que o dos rasa (paneiro/cesto/lata)? Se o espaço ocupado pelas basquetas no barco proporciona que seja transportado um maior volume de açaí do que as rasas?

E teve como objetivo geral: analisar e comparar o espaço ocupado pelas basquetas e pelas rasas durante o processo do transporte do açaí nas embarcações. E como objetivos específicos: Identificar e calcular o volume da rasa (paneiro/lata), e das basquetas; Relacionar e fazer a comparação do volume entre elas; Verificar quantas rasas e quantas basquetas cabem em um metro quadrado; Identificar qual o volume (litro) de caroços que é possível transportar por metro quadrado ao usar a rasa e também as basquetas; Analisar a quantidade de litros de açaí produzidos a partir de uma rasa ; Analisar os objetos matemáticos presentes no transporte do açaí, entre os quais : Unidades de Medida e transformações; Volume de um tronco de cone (paneiro/lata); Volume do paralelepípedo; Função Linear.

Assim, os desenvolvimentos dos conteúdos matemáticos ocorreram mediante aos dados levantados na pesquisa de campo, com ênfase no problema do transporte do açaí. Os objetos matemáticos foram trabalhados na perspectiva da investigação

do problema e da modelagem matemática, a fim de potencializar o uso da matemática para elucidar a questão investigada. O objetivo geral foi atingido e percebemos o porquê da preferência pelo uso da rasa no processo do transporte. Quanto aos objetivos específicos todos, também foram alcançados, mas destacamos o fato que mesmo que o volume de uma basqueta seja maior que de uma rasa, na prática, ou seja, no transporte, prevalece o uso da rasa, pois cabe mais açaí em um metro quadrado utilizando rasa do que basquetas e dentre vários pontos positivos mostrados que esse objeto traz para o transporte.

Por acreditarmos que esse processo de aprendizagem é extremamente rico para o desenvolvimento do aprendizado matemático, visto que, proporciona o desenvolvimento do raciocínio lógico-dedutivo, argumentação e o letramento matemático do discente, propomos que este seja o momento oportuno para o docente iniciar a formalização dos conteúdos de Função de 1º grau, Volume do Tronco de Cone e Volume do Paralelepípedo.

Dessa forma, a criação deste buscou também trazer algumas sugestões de atividades para que o professor de matemática tivesse uma espécie de guia para suas aulas, bem como, tentou mostrar que uma temática da região Amazônica pode ser vista e trabalhada para a apresentação e desenvolvimento do ensino aprendizagem, da matemática.

Esperamos, assim que a temática e as questões sugeridas neste trabalho venham a suscitar no docente de matemática o desejo de aprofundar-se na utilização de outros temas que se vinculam a Modelagem Matemática como metodologia e/ou como método de pesquisa.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como? **Veritati**, n. 4, p. 73- 80, 2004.2
- Bertone, Ana Maria Amarillo Bassanezi, Rodney Carlos Jafelice, Rosana Sueli da Motta. **Modelagem Matemática**. Uberlândia, MG : UFU, 2014, 187 p. Licenciatura em Matemática 1. Modelagem Matemática
- BIANCHINI, Edwaldo. **Matemática – Bianchini**. 9 ed. São Paulo: Moderna, 2018.
- BIEMBENGUT, M. S.; Hein, N. **Modelagem matemática no ensino**. São Paulo: Contexto, 2003, 127p.
- BIEMBENGUT, M. S; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. 4 ed. 1ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2007.
- BASSANEZI, R.C. **Ensino aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2002.
- BRASIL. Secretaria De Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares: Matemática do Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEB, 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, [2018].
- BARBOSA, Francisco Elivelton ;CASTRO, Juciléia Braga ;PONTES , Márcio Matoso de. **A Utilização da Gamificação Aliada às Tecnologias Digitais no Ensino da Matemática: Um Panorama de Pesquisas Brasileiras**. Revista Pática Docente .Ano 3 , Ed. 03, Vol. 05, pp. 1593-1611.Set/Dez de 2020 .ISSN : 2526-2149 . Disponível em :< <https://doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n3.p1593-1611.id905>> Acesso em :13 de mar. De 2021, 21:30.
- BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. (Org.). **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015. CAFARDO, Renata.
- BEHRENS, Maria Aparecida; MASSETO, Marcos; MORAM, José Manuel; **Novas tecnologias e mediação pedagógica – 10ª edição** - Campinas, SP: Papirus. 2006.
- BRAGA, Roberta Modesto; LEDOUX, Maria Lídia Paula; ROZAL, Edilene Farias; SANTO, Adilson Oliveira do Espírito. **O Ensino da Matemática nas Séries finais do Ensino Fundamental através das Tendências da Educação Matemática**. In.VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática.2013, Canoas. **Anais eletrônicos...Canoas: UBRA, 2013. Disponível em : <http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vi/paper/view/1303>. Acesso em: 13 de mar. De 2021.**

HENZ, Carla Cristina . **O Uso das Tecnologias no Ensino-Aprendizagem da Matemática**. 2008.29 f. Trabalho de conclusão de curso (Trabalho de Graduação de Curso de Matemática) - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI – Erechim,2008.Disponível em : <https://www.uricer.edu.br/cursos/arq_trabalhos_usuario/850.pdf >Acesso em 8 de mar. de 2021, 09:20

MACHADO, Patrícia Lopes Pimenta. Educação em tempos de pandemia: O ensinar através de tecnologias e mídias digitais. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 05, Ed. 06, v. 08, pp. 58-68. Junho de 2020. ISSN: 2448-0959.Disponível em:< <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/tempos-de-pandemia>>. Acesso em: 08 mar. de 2021, 9:30

MORAM , José; BACIH , Lilian. **Metodologias Ativas para uma Educação inovadora**: Uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre, Rs: Penso.2018. Disponível em: < <https://curitiba.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2020/08/Metodologias-Ativas-para-uma-Educacao-Inovadora-Bacich-e-Moran.pdf> > Acesso em 14 de mar. De 2021 ,12:09

CUNHA, Filipe Furtado Cunha, *et al.* **Análise e gestão logística aplicada a cadeia produtiva do açaí em uma empresa frutícola**. In: Colóquio Organizações Essencial Desenvolvimento e Sustentabilidade, 7. Universidade da Amazônia (UNAMA). Belém -PA , 2017.

CASTRO FILHO, José Aires de; SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos; LAUTER, Sintria Labres (org.). **Ensino Multiplicação e Divisão no 6º ao 9º ano**. Itabuna:Via Litterarum,2017.

FONTES, E.; RIBEIRO, F. Os trabalhadores do açaí na Amazônia: cotidiano, natureza, memória e cultura. **História Oral**, [S. l.], v. 15, n. 1, 2012. DOI: 10.51880/ho.v15i1.243. Disponível em: <https://www.revista.historiaoral.org.br/index.php/rho/article/view/243>. Acesso em: 14 fev. 2022.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HOMMA, Alfredo Kingo Oyama;TAVARES, Geraldo dos Santos.**Comercialização do Açaí do estado do Pará**: alguns comentários.Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2015.Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1031486>>. Acesso em: 08 de fev. 2022.

HOMMA,Alfredo Kingo Oyama et. al. Açaí novos desafios e tendências.**Amazônia: Ci. & Desenv.**, Belém, v. 1, n. 2, jan./jun. 2006.

IEZZI, Gelson *et al.* **Conecte: matemática ciências e aplicações**, 1.2. ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

LIMA, Maria do Socorro de Almeida. **Modelagem Matemática no Ensino Médio: A Função do 1º grau e a Cultura do Consumo do Açaí**. 2020. 33p. Especialização em Ensino de Matemática do Ensino Médio, Universidade Aberta do Brasil - UAB/UEPA- Belém, 2020.

MOREIRA, Francis Miller Barbosa; MAGINA, Sandra Maria Pinto. Modelagem Matemática como estratégia de ensino-aprendizagem da matemática. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., 2013, Curitiba -PR. **Anais [...]**. Curitiba, PR, 2013. Disponível em: <http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/511_1781_ID.pdf> Acesso em: 8 fev. 2022.

NOGUEIRA, Ana Karlla Magalhães; SANTANA, Antônio Cordeiro de; GARCIA, Wilnália Souza. A dinâmica do mercado de açaí fruto no Estado do Pará: de 1994 a 2009. **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 60, n.3, p. 324-331, mai/jun, 2013

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Desenvolvido por DTI - Núcleo de Mídias Digitais. O Geogebra. Disponível em: <https://www.pucsp.br/geogebra/geogebra.html>. Acesso em: 06 março de 2022.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Cortez, 2013.

RODRIGUES, Caroline Innocente; SOUZA, Kelem Cristina Pereira de. **Uma proposta de Modelagem Matemática a partir do estudo de achocolatados líquidos**. *In*. BERTONE, Ana Maria Amarillo; BASSANEZI, Rodney Carlos; JAFELICE, Rosana Sueli da Motta. Modelagem Matemática. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática). Uberlândia, MG : Universidade Federal de Uberlândia (UFU), 2014, 187 p.

VASCONCELOS, Marcus Arthur Marçal de *et al.* **Práticas de colheita e Manuseio do Açaí**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006.

Dados referentes aos autores



VALQUÍRIA MAGALHÃES DE OLIVEIRA - Professora da Educação Básica desde 2001. Possui graduação Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal do Pará , 2002 , Especialista em Metodologia de Ensino em Matemática e Física pelo Centro Universitário Internacional, UNINTER, 2011 e Docência do Ensino Superior, Universidade Candido Mendes, UCAM, 2004; Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ensino de Matemática - PPGEM da UEPA. e-mail: valkiria_oliveira_2012@hotmail.com.



DELCIANA GÓES DA SILVA - Possui graduação em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal do Pará - UFPA, é Especialista em Metodologia do Ensino Superior pela Universidade do Estado do Pará - UEPA, possui aperfeiçoamento para professores do Ensino Médio pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada - IMPA. Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ensino de Matemática - PPGEM da UEPA. Professora Efetiva da Rede Pública Estadual do Pará (SEDUC) e Professora Efetiva da rede Municipal de Belém (SEMEC).



LEONARDO BENEDITO SARRAF CAETANO - Possui graduação em Licenciatura em Matemática, pela Universidade Federal do Pará - UFPA, é Especialista em Ensino de Matemática para o Ensino Médio pela Universidade do Estado do Pará - UEPA, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática - PPGEM da UEPA. Professor Efetivo da Rede Pública Municipal de Breves (SEMED) e professor Efetivo da rede Pública Municipal de Portel (SEMED).



WALBER DO CARMO FARIAS - Professor da Educação Básica desde 2005. Possui graduação Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal do Pará, 2005, Especialista em Matemática do Ensino Básico pela Universidade Federal do Pará, UFPA, 2007; Mestrando no Ensino de Matemática pela UEPA. E-mail: walber2013ba@gmail.com.



FÁBIO JOSÉ DA COSTA ALVES - Possui Doutorado e Mestrado em Geofísica pela Universidade Federal do Pará- UFPa e Pós-Doutorado pelo Programa de Pós - Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. Licenciatura em Matemática pela União das Escolas Superiores do Pará - UNESPa, Licenciatura em Ciências de 1º Grau pela União das Escolas Superiores do Pará UNESPa, graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Pará UFPa. Docente do Mestrado em Educação/UEPA e Docente do Mestrado Profissional em Ensino de Matemática/UEPA. Líder do Grupo de Pesquisa em Ensino de Matemática e Tecnologias. Experiência em desenvolvimento de software educativo para o ensino de matemática, tem experiência em Geociências, com ênfase em Geofísica Aplicada, nos temas: deconvolução, filtragem com Wiener, atenuação e supressão de múltiplas.



ROBERTO PAULO BIBAS FIALHO - Possui graduação em Arquitetura e Urbanismo pela União das Escolas Superiores do Pará (1989), graduação em Educação Artística do 1º Grau pela Universidade Federal do Pará (1993), graduação em Educação Artística Licenciatura Plena pela Universidade Federal do Pará (1994) e mestrado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido pela Universidade Federal do Pará - UFPA (1998). É artista plástico e especialista em educação pela UNAMA (1994) e em design de móveis pela Universidade do Estado do Pará - UEPA (2006). Desenvolve atividades como professor adjunto na Universidade do Estado do Pará e professor titular da Faculdade de Estudos Avançados do Estado do Pará - FEAPA, atuando principalmente nos seguintes temas: metodologia científica, educação matemática, psicologia e composição visual, arquitetura e design gráfico.

Desenvolveu tese doutoral intitulada "A MATEMÁTICA DO SENSÍVEL PELAS MÃOS DO ARTESÃO: Marcas da aprendizagem matemática e da cultura material dos ceramistas de Icoaraci" (2013), junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM), pertencente à Universidade Federal do Pará. Atuou como coordenador de TCC no Curso de Bacharelado em Secretariado Executivo Trilíngue da UEPA do ano 2013 a 2018, onde atualmente integra o colegiado deste curso. É também membro do Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, do CCSE/UEPA, ministrando a disciplina Metodologia da Pesquisa em Ensino de Matemática e atuando como colaborador na disciplina Modelagem Matemática.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ
Centro de Ciências Sociais e Educação
Programa de Pós-Graduação em Ensino
de Matemática

Travessa Djalma Dutra, s/n – Telégrafo

66113-200 Belém-PA

www.uepa.br/ppgem

