



UFAM

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE NACIONAL
PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS (PROFCIAMB)**

NILTON FERNANDES GONÇALVES

MAQUETE DO SABER MATEMÁTICO

PRODUTO EDUCACIONAL

**TABATINGA (AM)
2018**

NILTON FERNANDES GONÇALVES

MAQUETE DO SABER MATEMÁTICO

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Rede para Ensino das Ciências Ambientais – PROFCIAMB como requisito para obtenção do título.

Linhas de Atuação: Ambiente e Sociedade
Orientador: Prof. Dr. Ayrton Luiz Urizzi Martins
Coorientadora: Prof. Dra. Lúcia Helena Pinheiro Martins

TABATINGA (AM)
2018

TERMO DE LICENCIAMENTO

Esta Dissertação e o seu respectivo Produto Educacional estão licenciados sob uma Licença Creative Commons *atribuição uso não-comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil*. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, Califórnia 94105, USA.



LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Vista externa da Maquete do Saber Matemático (módulo fechado)	10
Figura 02 - Vista panorâmica da Maquete do Saber Matemático (módulo aberto)	11
Figura 3 - Tema 6: A Farinhada. Aula 1: O saber matemático e a farinhada	12
Figura 4 - Tema 1: Dimensões das canoas. Aula 2: O saber matemático na construção das canoas	12
Figura 5 - Tema 2: A dinâmica das canoas. Aula 3: O saber matemático na condução das canoas	13
Figura 6 - Tema 7: O armazenamento da água. Aula 4: O saber matemático no armazenamento da água	13
Figura 7 - Tema 0: Os <i>signos</i> na cota dos rios. Aula 5: O saber matemático na cota dos rios	14
Figura 8 - Tema 8: As unidades de medidas das malhadeiras. Aula 6: O saber matemático na construção da malhadeira	14
Figura 9 - Tema 9: O planejamento das viagens. Aula 7: O saber matemático no planejamento da viagem	15
Figura 10 - Tema 3: Cálculo de área. Aula 8: O saber matemático no cálculo de área	15
Figura 11 - Tema 5: Produção alimentar. Aula 9: O saber matemático na produção alimentar	16
Figura 12 - Tema 4: Força de trabalho. Aula 10: O saber matemático na força de trabalho	16
Figura 13 - Elementos móveis: Alimentos e ou artefatos locais	17
Figura 14. Elementos móveis: Bonecos representantes de cada equipe participante ...	18
Figura 15 - Exemplo de como os bonecos representantes das equipes ficarão ao lado de uma temática abordada nas aulas	18
Figura 16 – Laterais esquerda (A) e direita (B), ilustrando os grupos de cartões verdes, azuis e brancos para as quatro equipes	19

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	6
2 DESCRIÇÃO DA MAQUETE DO SABER MATEMÁTICO	8
2.1 Princípios do Produto Técnico Educacional	8
2.2 As regras e objetivo do Produto Técnico Educacional	9
2.3 Componentes do Produto Técnico Educacional	9
2.3.1 Módulo fechado	9
2.3.2 Módulo aberto	10
2.3.3 Elementos móveis da maquete	17
2.5 Cartões coloridos dispostos nas cores verde, azul e branca	19
3 VAMOS INICIAR A VIAGEM?	21
3.1 Temas geradores e modelos teóricos	21
3.2 Passo a passo da aplicação da Maquete do Saber Matemático	28
3.3 Recado aos educadores e educadoras	32
REFERÊNCIAS	33

1 APRESENTAÇÃO

Prezado(a) educador(a)

Com as experiências adquiridas ao ministrar aulas de reforço em matemática, tenho percebido que um dos problemas para a aprendizagem está no fato de tal disciplina ser apresentada de forma direta e sem contexto. Cheguei a essa constatação quando diante de muitas aulas ministradas na Educação Indígena, percebi que os discentes compreendiam melhor os números naturais com contagem de caroços de açaí, ao contrário do que ocorria quando mensuravam elefantes.

A partir deste breve relato passei a aprimorar pressupostos teóricos que me orientassem em aperfeiçoar o ensino da matemática tendo como base o saber local onde os grupos culturais estejam inseridos. Assim, tive a oportunidade de verticalizar essa abordagem ao ingressar, em 2016, no Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Com essa pós-graduação, partindo das evidências de campo obtidas na pesquisa intitulada “O saber matemático no cotidiano de trabalho nos agroecossistemas familiares do Alto Solimões” e orientado pelos princípios e reflexões educacionais do Grupo de Pesquisa - Núcleo de Etnoecologia na Amazônia Brasileira-NETNO, foi possível amadurecer a ideia desse produto educacional.

Com o uso indispensável deste recurso, exibido no formato de um Guia de Sugestões, sugiro aos educadores, em especial aos matemáticos, maneiras diferentes e interdisciplinares de dinamizarem suas aulas diante do leque de possibilidades proporcionadas pelo recurso físico denominado “**Maquete do Saber Matemático**”. Neste sentido, o guia propõe a utilização da maquete por uma lógica inversa do ensino e aprendizagem da matemática: ao invés de inicialmente se abordar as teorias matemáticas e depois a problemática, é sugerido que as aulas, com a interatividade proporcionada pela Maquete, iniciem com a perspectiva de valorizar os saberes dos discentes sobre o sistema ambiental local, contextualizando a matemática presente no complexo processo de trabalho cotidiano dos agricultores familiares.

Com o propósito de explicar o uso do material físico, apresento o guia explicitando o processo de criação do recurso didático. Em seguida, abordo formas de como se deve utilizá-lo com cuidado. Com o módulo ainda fechado, aos poucos mostro como podemos envolver os discentes nas dinâmicas, formando os grupos e fazendo-se a distribuição dos

bonecos representativos dos personagens do lugar, para cada grupo, apresentando paulatinamente os 10 temas até eleger, com as equipes, a temática que será trabalhada durante dois tempos de aula. Ao unir os bonecos ao lado da temática, procuro propor o incentivo às equipes, o espírito solidário de construção coletiva do conhecimento, que deve ser assumido por todos, independentemente da realização da atividade proposta. Com a abertura do módulo, após colocar as demandas nos cartões de cada grupo, exemplifico como o docente poderá conduzir as aulas para a **verticalização** da temática. Para tal finalidade, o educador terá o auxílio indispensável de quatro momentos interligados, que deverão proporcionar aos sujeitos envolvidos no processo:

Momento (i): **refletirem** sobre a importância da temática **específica** do sistema ambiental local e o trabalho familiar, com o auxílio de perguntas que serão postas nos cartões verdes;

Momento (ii): **resolverem** situações problemas abordadas nos cartões azuis, oriundas do contexto de trabalho já problematizado nos cartões verdes;

Momento (iii): **expressarem** por escrito os saberes matemáticos utilizados nas resoluções dos problemas propostos nos cartões azuis;

Momento (iv): **mitigare**m ou **superarem** as possíveis dificuldades encontradas nas resoluções dos problemas matemáticos. Estas também poderão ser expressadas por escrito nas folhas contidas nos cartões brancos. Entretanto, para que os participantes alcancem êxito na superação de tais obstáculos, ressalva-se que o docente tenha o “contínuo esforço” em apresentar nas futuras aulas, modelos matemáticos acadêmicos que indispensavelmente, estejam contextualizados à Etnomatemática, manifestada culturalmente pelos sujeitos do saber local.

Diante dessa iniciativa apoiada em pressupostos da Educação Matemática e da perspectiva da construção colaborativa do conhecimento, desde já agradeço pelo apreço e possíveis contribuições para o contínuo aprimoramento de tal proposta. Para isso, disponibilizo meu contato: calnilton@gmail.com .

Em nome do reconhecimento e fortalecimento da Agricultura Familiar, pretende-se incentivar pela canoa “Etnomatemática” futuras viagens pelo rio que educa pelo saber/fazer: Ensino das Ciências Ambientais.

Um forte abraço! Obrigado, Jesus Cristo, filho de Deus!

Atenciosamente,

Nilton Fernandes Gonçalves

2 A MAQUETE DO SABER MATEMÁTICO

2.1 Princípios do Produto Técnico Educacional

Após constatar a contínua preocupação das famílias de agricultores com o destino de seus filhos e dos agroecossistemas historicamente construídos ao longo de diferentes gerações, construiu-se a Maquete do Saber Matemático. O intuito foi poder contribuir com a integração do complexo saber dos agricultores familiares e o contexto educacional, favorecendo um acoplamento entre o saber e o conhecimento, tão necessário às ciências ambientais e ao ensino como um todo.

A imaterialidade construída em diferentes contextos ambientais, sociais e culturais é confirmada pelos pressupostos basilares da Etnomatemática. Nesse aspecto, o educador e pesquisador D’Ambrósio (2012, p. 99-100, grifo nosso) afirma que “[...] a contextualização é o reconhecimento de que as memórias, mitos, linguagens, hábitos cotidianos, valores, fazeres e **saberes** evoluem a partir de raízes culturais historicamente estabelecidas”. Nesse mesmo sentido, Brito (2016, p. 92) afirma que os educandos já trazem consigo uma gama de ideias, curiosidades e expectativas, muitas vezes manifestadas, porém ignoradas no processo de ensino. Para o autor, essas imaterialidades podem ser “[...] estimuladas através de novos meios de se trabalhar em sala de aula”.

Portanto, a partir do uso da maquete, pretende-se incitar com que os educandos expressem suas historicidades, observações e experiências coletivizadas no universo do trabalho familiar, praticado nos diferentes sistemas ambientais. Em contribuição, Rosa (2015) observa que durante o processo de socialização de saberes é fundamental se “respirar” no ambiente escolar um clima de “valorização” e “respeito” entre as identidades culturais dos sujeitos envolvidos. Nessa perspectiva, espera-se também, com o material aqui apresentado, resgatar a valiosa contribuição da agricultura familiar para a sociedade na sua multifuncionalidade.

Assim, ao invés de contemplar nas dinâmicas “o individualismo e a competitividade” pretende-se com a Maquete do saber Matemático, instaurar a “solidariedade” (FREIRE, 2015, p. 13), almejando-se fortalecer o compromisso ético e ambiental do compartilhamento entre os membros participantes, que deve ser reforçado ao se estimular os discentes a praticarem a “criatividade”, conceituada por Antunes (2003) como “capacidade que todo ser humano tem de criar e inventar coisas novas”. Nesse enfoque, expandem-se as práticas das “redes de compartilhamento” (MARTINS, 2016,

p.6) no âmbito do ensino em ciências ambientais, a partir da colaboração mútua entre os indivíduos durante a execução das atividades.

Ao concordar com tais abordagens educativas, acredita-se que é possível apontar novas direções que possam favorecer o diálogo entre os saberes matemáticos das famílias agricultoras com as teorias matemáticas, tendo as ciências ambientais como fio que tece esse processo de construção do conhecimento.

2.2 As Regras e o objetivo do Produto Técnico Educacional

Antes de iniciar a atividade, caberá ao docente orientar os participantes sobre os cuidados de uso do recurso e a necessidade de formar equipes para a realização das atividades. Em seguida, ele formará os grupos da maneira mais diversificada possível, **com até seis** componentes, preferivelmente. Cada equipe receberá um boneco representante. Depois do professor explorar os recursos do módulo aberto, as equipes deverão eleger uma temática com seu número correspondente, onde ao lado deste, colocarão os bonecos. A partir de tais momentos preliminares, o docente poderá iniciar as dinâmicas com os cartões verdes e finalizá-las com os cartões brancos.

Nessa compreensão, **a maquete objetivará propiciar, do início ao fim, momentos por meio dos quais os sujeitos participantes (docentes e discentes) possam socializar em sala as experiências vivenciadas no cotidiano de trabalho, sendo que a partir delas, construirão, em coletividade com o(a) educador(a), novos saberes matemáticos acoplados à realidade daquela localidade.**

Com tais considerações, caso os discentes expressem prováveis dúvidas (nos cartões brancos ou durante as dinâmicas), principalmente aquelas relacionadas aos cartões azuis, aconselha-se que o docente planeje, o quanto antes, e execute com o auxílio do recurso físico, futuras aulas que possam auxiliar os educandos a mitigarem ou superarem suas dúvidas, pois caso contrário, poderão perder o interesse pelas aulas seguintes.

2.3 Componentes do Produto Técnico Educacional

2.3.1 Módulo fechado

A base física da Maquete do Saber Matemático é um módulo confeccionado em formato de um paralelepípedo retângulo, semelhante a uma maleta quando fechada, tendo

as dimensões de 1 metro de comprimento, 1,40 centímetros de largura e 20 cm de altura (Figura 1).

Figura 01 - Vista externa da Maquete do Saber Matemático (módulo fechado)

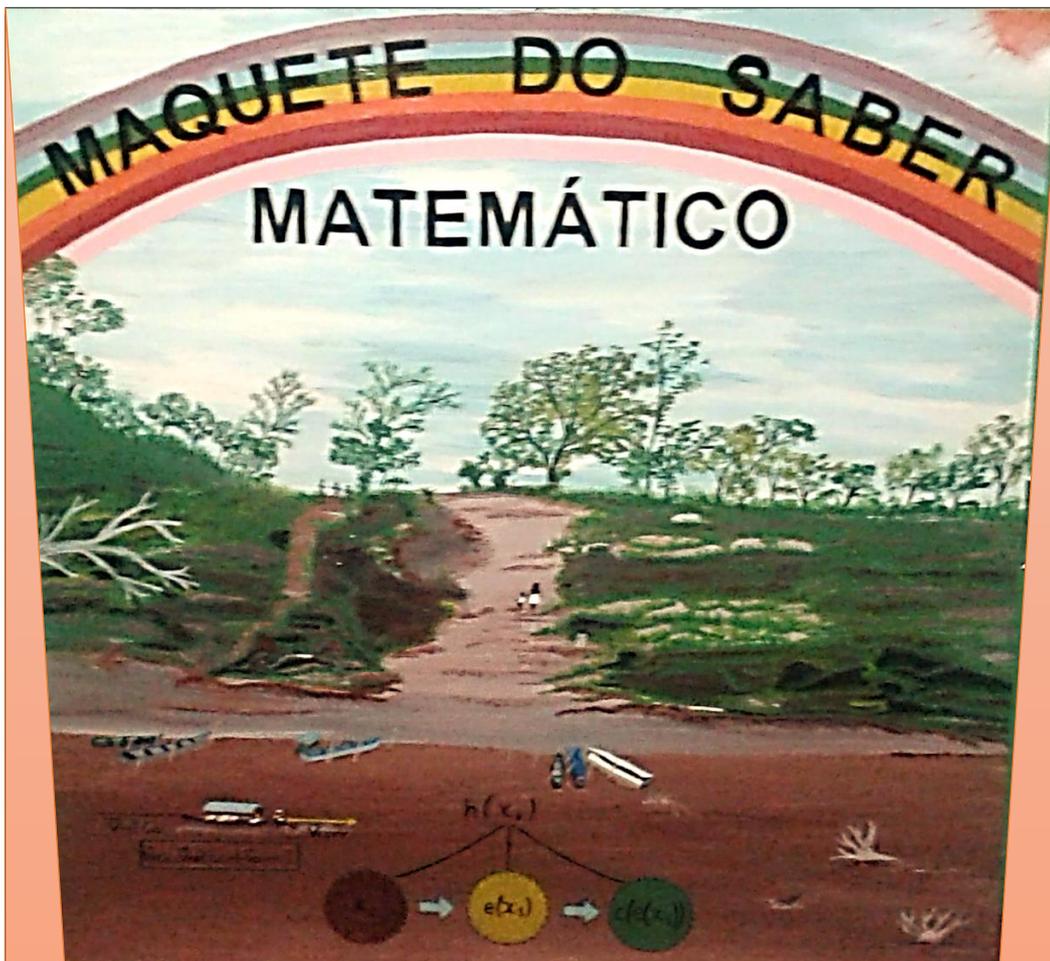


Foto: GONÇALVES (2018).

2.3.2 Módulo aberto

Ao abri-lo, com as dimensões de 2 metros de comprimento, 1,40 centímetros de largura e 10 centímetros de altura, tem-se uma vista panorâmica tridimensional, com a disponibilidade dos elementos que configuram a complexidade do ambiente da “Comunidade” tomada como exemplo (Figura 2).

Figura 02 - Vista panorâmica da Maquete do Saber Matemático (módulo aberto)



Foto: GONÇALVES (2018).

Na abertura do módulo, dentre outras possibilidades, é possível observar diante das representações das diferentes unidades de paisagem, algumas modalidades de trabalho dos agroecossistemas familiares. Também se incluem no complexo artístico os signos identificados nas representações naturais, os artefatos da cultura local (cultura material) e demais elementos representativos das estratégias de sobrevivência dos agricultores locais.

Percebe-se no recurso, a presença dos números naturais de 0 a 9, indicadores dos dez temas geradores que foram obtidos com as evidências de campo da pesquisa (Figuras 3 a 12). A cada duas aulas, propõe-se abordar um deles com a formação de quatro equipes.

Figura 3 - Tema 6: A Farinhada. **Aula 1:** O saber matemático e a farinhada.



Foto: GONÇALVES (2018).

Figura 4 - Tema 1: Dimensões das canoas. **Aula 2:** O saber matemático na construção das canoas



Foto: GONÇALVES (2018).

Figura 5 - Tema 2: A dinâmica das canoas. **Aula 3**: O saber matemático na condução das canoas



Foto.: GONÇALVES (2018).

Figura 6 - Tema 7: O armazenamento da água. **Aula 4**: O saber matemático no armazenamento da água



Foto: GONÇALVES (2018).

Figura 7 - Tema 0: Os *signos* na cota dos rios. **Aula 5**: O saber matemático na cota dos rios



Foto: GONÇALVES (2018).

Figura 8 - Tema 8: As unidades de medidas das malhadeiras. **Aula 6**: O saber matemático na construção da malhadeira.



Foto: GONÇALVES (2018).

Figura 9 - Tema 9: O planejamento das viagens. **Aula 7:** O saber matemático no planejamento da viagem.

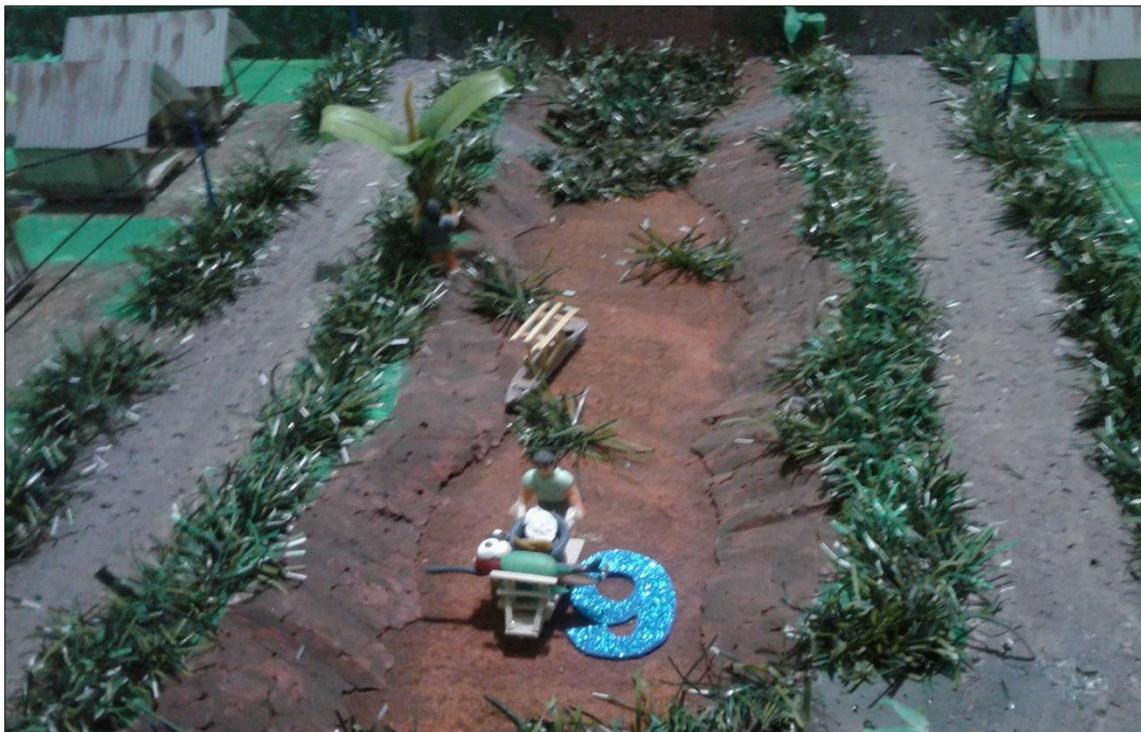


Foto: GONÇALVES (2018).

Figura 10 - Tema 3: Cálculo de área. **Aula 8:** O saber matemático no cálculo de área



Foto: GONÇALVES (2018).

Figura 11 - Tema 5: Produção alimentar. **Aula 9:** O saber matemático na produção alimentar



Foto: GONÇALVES (2018).

Figura 12 - Tema 4: Força de trabalho. **Aula 10:** O saber matemático na força de trabalho



Foto: GONÇALVES (2018).

Figura 14. Elementos móveis: Bonecos representantes de cada equipe participante.



Foto: GONÇALVES (2018).

Figura 15 - Exemplo de como os bonecos representantes das equipes ficarão ao lado de uma temática abordada nas aulas.



Foto: GONÇALVES (2018).

Depois disso, semelhante ao que se ilustra na figura 12, todos ficarão ao lado do tema que será abordado até o final das aulas, como se mostra na figura seguinte. Dentre outros objetivos, tal disponibilização dos bonecos tem o intuito de reforçar a importância da solidariedade das equipes para conquistar uma aprendizagem satisfatória a todos os participantes.

2.3.4 Cartões coloridos dispostos nas cores verde, azul e branca

Para cada equipe, até seis participantes, serão disponibilizados nas laterais do módulo, 3 cartões coloridos (Figura 16).

Figura 16 – Laterais esquerda (A) e direita (B), ilustrando os grupos de cartões verdes, azuis e brancos para as quatro equipes.

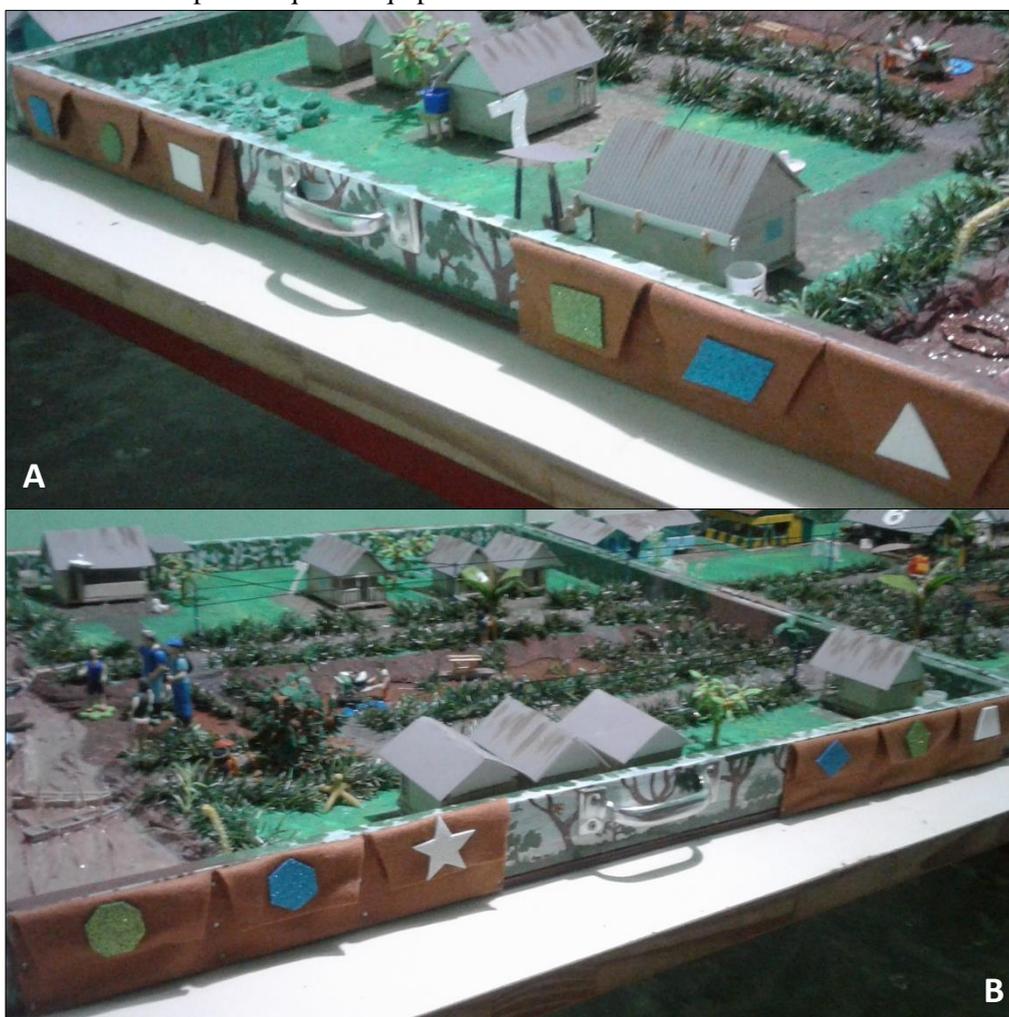


Foto: GONÇALVES (2018).

Como se observa, cada cartão indica determinada cor com a fixação, em seu centro, de um polígono colorido com a mesma tonalidade. Por exemplo, um quadrado

verde fixado em um cartão simboliza que aquele cartão é de cor verde; mas se em um cartão for avistado um paralelogramo de cor azul, esse cartão deverá ser considerado azul; analogamente, se em um cartão for identificado um triângulo branco, entender-se-á que aquele cartão tem a cor branca, e assim sucessivamente.

Com exceção dos cartões de cor branca, que servirão para colherem sugestões de aprimoramento da temática trabalhada, os cartões verdes e azuis conterão questões para estimularem os discentes a manifestarem, respectivamente, os mentefatos relacionados a(o): i) determinada modalidade específica de trabalho; ii) saber matemático construído com a experientiação da atividade explicitada no item anterior. No quadro abaixo, detalha-se melhor a intencionalidade artística das cores.

Quadro 2. Intencionalidade artística das cores

COR DOS CARTÕES	CONTEÚDO DOS CARTÕES	INTENÇÃO DA COR
Verde	Questões norteadoras, que possibilitarão aos discentes se sensibilizarem e se envolverem com a temática específica.	Provocar os discentes a expressarem suas percepções sobre o ambiente contextualizado na Maquete.
Azul	Situações problemas que terão a função de incitar os discentes a expressarem, mediante resolução escrita das problemáticas, os saberes matemáticos associados à modalidade de trabalho familiar específica abordada nos cartões verdes.	Encorajar os discentes a expressarem os saberes matemáticos locais re-construídos pelas suas famílias.
Branco	Lembrar às equipes para deixarem por escrito as contribuições de aprimoramento da temática abordada nas cores anteriores.	Sensibilizar os discentes a colaborarem com o contínuo aperfeiçoamento de utilização do módulo.

Fonte: GONÇALVES (2018)

3 VAMOS INICIAR A VIAGEM?

Os saberes dos diversos grupos culturais podem ser evidenciados e valorizados no ensino, necessitando-se para isso o compromisso da educação em visibilizá-los. Neste sentido, a partir do saber matemático expresso pelos discentes no contexto do trabalho familiar representado pela Maquete do Saber Matemático, propõe-se ao docente abordar modelos matemáticos acadêmicos. Essa abordagem pedagógica compreende construir espaço e momento de diálogo para a construção simbiótica de novas imaterialidades matemáticas.

Nesse enfoque, em função das temáticas geradoras representarem o cotidiano vivenciado pelos discentes e suas famílias, estas oferecerem uma gama de teorias matemáticas que podem ser potencializadas no ensino de Ciências Ambientais, conforme observa-se no quadro abaixo.

3.1 Temas geradores e modelos teóricos

Quadro 3. Temas Geradores

Número tema	Tema gerador	Modelos teóricos possíveis de trabalhar no ensino
0	Os <i>signos</i> na cota dos rios	Regra de três simples; altura; proporção, volume.
1	Dimensões das canoas	Razão, proporção, regra de três simples e composta, função do 1º grau; domínio, contradomínio e imagem funcional.
2	A dinâmica das Canoas	Regra de três simples; força, velocidade, aceleração, trabalho, potência, movimento uniforme.
3	Cálculo de área	Regra de três simples; unidades de medidas de espaçamento dos agricultores: quadra.
4	Força de trabalho	Regra de três simples em função da hora ou dias trabalhados para um espaço roçado.
5	A produção alimentar	Regra de três simples; as quatro operações no planejamento para a produção do maracujá, mandioca e melancia.
6	A Farinhada	Regra de três simples; razão e proporção.
7	O armazenamento e gestão da água	Regra de três simples; taxa de variação

8	As unidades de medidas das malhadeiras	Razão e proporção; noções de geometria plana.
9	O planejamento da viagem	Regra de três simples, as quatro operações.

Fonte: GONÇALVES (2018)

Abaixo, diante do esboço de 10 aulas criadas, exemplifica-se como o professor poderá dialogar com o discente (à direita) para conseguir a meta principal de cada um dos três momentos interativos (à esquerda).

Quadro 4. Planejamento das aulas

Aula 1: O saber matemático e a farinhada	
1º momento Meta: interação inicial	Caros discentes! De acordo com a farinhada representada pela maquete, sabemos que para a farinha ficar pronta, muita coisa tem que ser feita. Quem consegue observar mais coisas? Quem já ajudou ou observou alguém fazendo farinha, pode contribuir com mais informações? Quais são os outros alimentos que são produzidos com a massa da mandioca? Por que variedades diferentes de mandioca resultam diferenciais de produção?
2º momento Meta: estímulo à intuição e à reconstrução do saber matemático	1) Variedade Racha Terra: Em 1 balde de 18 litros com massa, consigo fazer, arrastado, meio peneiro de farinha. Quantos peneiros, do mesmo tamanho, consigo encher com dois baldes de 18 litros, cheios de massa? 2) Variedade Olho Roxo: Se botar dois baldes de massa de 18 litros para dentro do forno, consigo fazer 1 peneiro cheio de farinha. E se eu colocar quatro baldes do mesmo tamanho, quantos peneiros de farinha conseguirei fazer?
3º momento Meta: apresentação da socialização de saberes matemáticos	Apresentação pelas equipes das dúvidas, soluções ou aprimoramento dos problemas 1) e 2). Em seguida, o docente apresentará, contextualizada, a teoria matemática que poderá auxiliá-las na resolução de tais problemáticas.
Aula 2: O saber matemático na construção das canoas	
1º momento Meta: interação inicial	Olhando para a Maquete, alguém consegue identificar alguma canoa? Quem inventou as canoas? Vocês conhecem alguém da comunidade que constrói canoa? Antes de fazerem uma canoa, vocês sabem o que o artesão precisa saber? Alguém já os viu fazendo canoas? Quantas pessoas os ajudam?

<p>2º momento</p> <p>Meta: estímulo à intuição e à reconstrução do saber matemático</p>	<p>1. Em média, sabe-se que o comprimento de uma canoa é aproximadamente 23 vezes maior que sua profundidade e 6 vezes maior que a largura. Calcule quantas mede:</p> <p>a) o comprimento de uma canoa que possui 30 centímetros de profundidade;</p> <p>b) a largura de uma canoa com 870 centímetros de comprimento;</p> <p>c) a profundidade de uma canoa com 130 centímetros de largura.</p>
<p>3º momento</p> <p>Meta: apresentação da socialização de saberes matemáticos</p>	<p>Apresentação da solução do problema 1) pelas equipes. Sugestão: os discentes poderão interpretar o significado matemático das relações entre as dimensões das canoas.</p>
<p>Aula 3: O saber matemático na condução das canoas</p>	
<p>1º momento</p> <p>Meta: interação inicial</p>	<p>Olhando-se para a Maquete: Alguém consegue identificar uma viagem de canoa? Quem já fez alguma viagem de risco?</p> <p>a) o que mais preocupa vocês nas viagens? (raio, ventania, “banheiro”, “poço de corredeiras”, parada repentina do motor, dentre outros eventos ambientais). Por quê?</p> <p>b) Alguém sabe o tamanho médio de uma canoa usada pelos ribeirinhos nas conduções? (Mostrando-se pegando em uma canoa da maquete)</p>
<p>2º momento</p> <p>Meta: estímulo à intuição e à reconstrução do saber matemático</p>	<p>1. Em um determinado ponto de um rio, uma canoa possui, com relação à água, a velocidade relativa de 3 metros por segundo, sendo a velocidade da água, com relação à margem, de 10 centímetros por segundo, calcule a velocidade resultante da canoa em tal ponto: a) na subida do rio; b) na descida do rio.</p>
<p>3º momento</p> <p>Meta: apresentação da socialização de saberes matemáticos</p>	<p>Apresentação da solução do problema 1) pelas equipes. Sugestão: os discentes poderão interpretar o significado de “taxa de variação” nas velocidades da canoa e do rio.</p>
<p>Aula 4: O saber matemático no armazenamento da água</p>	
<p>1º momento</p> <p>Meta: interação inicial</p>	<p>Reflexão da importância da água para o sistema ambiental: Bom dia, gente! Olhando para a nossa maquete, podemos notar a importância da água para cada um? Alguém pode colaborar? É possível a existência da vida sem a água? Por quê?</p>

<p>2º momento Meta: estímulo à intuição e à reconstrução do saber matemático</p>	<p>Queridos discentes, quantos de vocês têm reservatório de água como o mostrado na maquete? Qual é a capacidade do reservatório das suas casas? Se chover forte, a “caixa” de água de vocês enche rápido ou devagar? Por quê?</p> <p>1. Supondo-se que numa chuva forte, são coletados por uma calha de um reservatório de 500 litros, quatro litros de água por minuto, respondam:</p> <p>a) quantos litros de água teremos no reservatório após 10 minutos?</p> <p>b) quanto tempo será necessário para encher um reservatório de 1.500 litros?</p>
<p>3º momento Meta: apresentação da socialização de saberes matemáticos</p>	<p>Apresentação da solução do problema 1) acima pelas equipes. Sugestão: os discentes poderão interpretar o significado matemático de velocidade de um líquido numa calha.</p>
<p>Aula 5: O saber matemático na cota dos rios</p>	
<p>1º momento Meta: interação inicial</p>	<p>Recordação da temática pelas maiores cheias e maiores secas. Bom dia, gente! Como já vimos, a água é de extrema importância para todas as formas de vidas que existem ao nosso redor. Muitos sabem também o que a falta de água ou excesso de água pode causar na vida de todos, não é mesmo?!</p>
<p>2º momento Meta: estímulo à intuição e à reconstrução do saber matemático</p>	<p>Olhando para a maquete, quem consegue mostrar mais ou menos por onde passou a água na última grande seca? Quais as dificuldades que enfrentaram? Em que ano isso ocorreu e em que ano ocorreu a última grande cheia? Vocês podem mostrar na maquete até em que altura a água passou na última grande cheia?</p> <p>1. Supondo-se que em um dia de intensa chuva, a água sobe 1 palmo, responda:</p> <p>a) em quantos dias a água subirá 10 palmos?</p> <p>b) de acordo com a percepção de vocês, se o nível da água tiver no início da escada do porto, em quantos dias a água chega na altura da escada?</p> <p>c) em quantos dias a água inundará todas as terras da comunidade?</p>
<p>3º momento</p>	<p>Apresentação da solução do problema 1) pelas equipes.</p>

Meta: apresentação da socialização de saberes matemáticos	Sugestão: os discentes poderão indicar outras possíveis maneiras de se chegar aos mesmos resultados.
Aula 6: O saber matemático na construção da malhadeira	
1º momento Meta: interação inicial	Dialogar com os discentes o que entendem por geometria. Falar do contexto da geometria plana acadêmica, e solicitar para eles identificarem os elementos planos e espaciais da maquete, como campo as casas, dentre outros. Aproximar de suas percepções o contexto da malhadeira, perguntando-os: a) quem conhece esse artefato de pesca? b) alguém já sabe confeccionar a malhadeira?
2º momento Meta: estímulo à intuição e à reconstrução do saber matemático	<p>Sabe-se que nos ambientes de várzea, tem épocas que dá bastante peixe, e outras, que diminui a quantidade, né?! Em qual época usam mais a malhadeira? Por quê? Alguém conseguem achar uma malhadeira aqui na maquete? Como medem uma malhadeira?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Para confeccionar uma malhadeira de setenta braças, um confeccionador gasta 15 carretéis de “fibra”. Quantos carretéis ele gastará para fazer 5 malhadeiras iguais à citada? 2. Se em uma semana, um pescador tece uma malhadeira de setenta braças, quantas semanas ele vai gastar para tecer 6 malhadeiras do mesmo tamanho?
3º momento Meta: apresentação da socialização de saberes matemáticos	Apresentação das soluções dos problemas 1) e 2) pelas equipes. Sugestão: o docente poderá solicitar aos discentes que tragam a relação dos materiais que os pais usam na confecção das malhadeiras.
Aula 7: O saber matemático no planejamento da viagem	
1º momento Meta: interação inicial	Comentar com os discentes o motivo pelo qual o planejamento é fundamental para a organização das famílias nas diferentes atividades executadas na comunidade: farinhada, limpeza de área, transporte de produtos, afazeres domésticos, dentre outras.

<p>2º momento</p> <p>Meta: estímulo à intuição e à reconstrução do saber matemático</p>	<p>Nesse intuito, propõem-se estimular com que os discentes expressem como suas famílias delineiam as estratégias que as possibilitam viajar com seus produtos alimentícios, perguntando-lhes: a) quais são as principais finalidades das viagens; b) o que transportam; c) o que providenciam.</p> <p>1. Supondo-se que uma família deseje viajar para o município de Benjamin Constant (AM) para vender a produção semanal de maracujá, responda:</p> <p>a) se para ir e voltar à comunidade, são necessários 3 litros de gasolina, quantos reais serão gastos para tal finalidade, se o litro de gasolina custa R\$7,00?</p> <p>2. Ao chegar no município de Benjamin Constant, na feira do agricultor, sabe-se que das três sacas de maracujá levadas, 2 foram encomendadas por um atravessador, ao preço de R\$ 4,00 por quilo. Cada saca pesa 80 quilos. Da saca que restou, o agricultor venderá o maracujá em amarrados. Suponha que 1 kg de amarrado contenha 6 maracujás ao custo de R\$5,00. Responda:</p> <p>a) quantos reais o agricultor apurará ao vender as duas sacas de maracujá aos comerciantes? b) quantos maracujás 1 saca comporta? c) aproximadamente, quantos amarrados de maracujá poderão ser feitos pelo agricultor com a saca restante? d) quantos reais o agricultor arrecadará se conseguir vender todos os amarrados de maracujá?</p>
<p>3º momento</p> <p>Meta: apresentação da socialização de saberes matemáticos</p>	<p>Apresentação da solução do problema 1) pelas equipes.</p> <p>Sugestão: os discentes poderão indicar outras situações problemas consideradas pelas famílias no planejamento das viagens.</p>
<p>Aula 8: O saber matemático no cálculo de área</p>	
<p>1º momento</p> <p>Meta: interação inicial</p>	<p>Visualizando-se os recursos artísticos da maquete: O que vocês entendem por área de cultivo? Vocês sabem para quais finalidades o cálculo de área é utilizado pelas famílias agricultoras?</p>

<p>2º momento Meta: estímulo à intuição e à re-construção do saber matemático</p>	<p>Como podemos trabalhar conceito de área com o espaçamento entre sementes? Para isso, se distribuirá a cada grupo 2 folhas de cartolinas de cores diferentes, com 2 caixas de lápis de cor, 2 bisnagas de cola, 2 réguas e 2 lápis. Com base no que observarem na maquete, cada equipe poderá criar e representar nas folhas de cartolina os modelos de plantio que utilizarão se cultivarem sementes de maracujá e melancia. O número de sementes e o espaçamento entre elas ficará à critério das equipes.</p> <p>1. A partir dos dados levantados, no trabalho proposto, os discentes poderão responder:</p> <p>a) qual espaçamento real usado para cada tipo de semente?</p> <p>b) quantos quilos de fruta (maracujá ou melancia) cada semente poderá produzir?</p>																				
<p>3º momento Meta: apresentação da socialização de saberes matemáticos</p>	<p>Apresentação da solução do problema 1) pelas equipes.</p>																				
<p>Aula 9: O saber matemático na produção alimentar.</p>																					
<p>1º momento Meta: interação inicial</p>	<p>Com base no contexto de trabalho familiar representado na Maquete, vamos refletir como podemos contribuir para o fortalecimento do trabalho familiar na comunidade. Com essas ações, será possível a permanência das nossas famílias na localidade?</p>																				
<p>2º momento Meta: estímulo à intuição e à re-construção do saber matemático</p>	<table border="1" data-bbox="576 1312 1350 1585"> <thead> <tr> <th colspan="2">Tamanho A (menor)</th> <th colspan="2">Tamanho B (maior)</th> </tr> <tr> <th>Porção</th> <th>Preço (em reais)</th> <th>Porção</th> <th>Preço (em reais)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>inteiro</td> <td>10</td> <td>Inteiro</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>banda</td> <td>5</td> <td>Banda</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>pedaço</td> <td>2</td> <td>Pedaço</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>Com a massa da mandioca, uma agricultora faz pés de moleque de dois tamanhos, conforme mostra-se na tabela acima.</p> <p>1. Com tais informações, respondam: Quantos reais a trabalhadora arrecadará com a venda de: a) 10 bandas de pés de moleques do tamanho A; b) 20 pedaços de pés de moleque de tamanho B e c) 30 pés de moleque inteiros, sendo 17 do menor tamanho e 13 do maior.</p>	Tamanho A (menor)		Tamanho B (maior)		Porção	Preço (em reais)	Porção	Preço (em reais)	inteiro	10	Inteiro	15	banda	5	Banda	7	pedaço	2	Pedaço	2
Tamanho A (menor)		Tamanho B (maior)																			
Porção	Preço (em reais)	Porção	Preço (em reais)																		
inteiro	10	Inteiro	15																		
banda	5	Banda	7																		
pedaço	2	Pedaço	2																		

	2. Na feira do Agricultor, no município de Benjamin Constant, se um agricultor vende um amarrado de maracujá por R\$7,00, quanto reais apurará com a venda 20 amarrados da fruta?
3º momento Meta: apresentação da socialização de saberes matemáticos	Apresentação da solução do problema 1. O docente poderá sugerir às equipes para que estas apresentem ideias de como se poderá ensinar matemática pelo contexto de venda do maracujá e da melancia.
Aula 10: O saber matemático na força de trabalho	
1º momento Meta: interação inicial	Vamos identificar na Maquete as diferentes formas que as famílias agricultoras empregam a força de trabalho, como a limpeza de área, o transporte de produtos para as canoas, dentre outras. Pergunta reflexiva: Por que a união de forças de trabalho une também as famílias?
2º momento Meta: estímulo à intuição e à reconstrução do saber matemático	1. Supondo-se que um agricultor, com uma roçadeira, limpe uma quadra para plantio de maracujá em 4 horas. Nesse sentido, responda: a) em quanto tempo o terreno ficará limpo, tendo o trabalhador a ajuda de outra pessoa com mesmo equipamento? b) se os agricultores iniciarem o serviço de limpeza da área às 7h15, que horas aproximadamente terminarão essa atividade?
3º momento Meta: apresentação da socialização de saberes matemáticos	Apresentação da solução do problema 1 pelas equipes. Sugestão: os discentes poderão mostrar como podem resolver o problema de outras formas.

Fonte: GONÇALVES (2018)

3.2 Passo a passo da aplicação da Maquete do Saber Matemático

Caro docente, de acordo com o que foi apresentado, para a aplicação da Maquete do Saber Matemático em suas aulas, recomenda-se seguir os três passos seguintes:

1º momento - 50 minutos: antes do início de sua aula, explique aos discentes o cuidado que se precisa ter com a maquete. Após isso, fale quais serão os objetos móveis que poderão ser socializados entre as equipes. Agora, arbitrariamente, você pode **formar**

até 4 equipes com, em média, seis componentes, se possível de ambos os sexos. Cada equipe ficará próxima às extremidades do módulo e receberá um boneco representante. Do início ao fim da aula, procure ao máximo interagir com os discentes e a maquete. Para avigorar esse intuito, pergunte inicialmente aos discentes se conseguem identificar o que está representado na **pintura frontal** e **lateral** da maquete, e assim por diante. Por exemplo: “Gente, vocês podem dizer que lugar é esse pintado na capa deste recurso educativo?” “O que foi pintado nas laterais deste recurso? (animais, plantas, dentre outros)”. Verá com essa experiência o leque de alternativas que a arte propicia ao ensino de qualquer disciplina escolar.

Ao abrir o módulo, posicione as 4 (quatro) equipes em suas posições, para se apossarem dos cartões durante a execução das atividades e explore de maneira livre os saberes das equipes sobre o sistema ambiental representado na maquete. Assim, poderá também aproveitar para explorar com os educandos o contexto representativo geral do módulo, perguntando aos grupos que tema está próximo aos agrupamentos de cartões do “grupo 1”? do “grupo 2”, e assim por diante. Nessa dinâmica, procure fazer com que os discentes identifiquem, diante das **unidades paisagísticas**, as diversas modalidades de **trabalho das famílias**. Exemplo: “Caros discentes! Alguém pode localizar na maquete onde estão as restingas baixas? E as altas? “Alguém sabe dizer onde fica o canal (cano) da comunidade?” e assim por diante! Após esse instante, eleja com os grupos uma das 10 temáticas que será abordada nas aulas. Com esse intuito, solicite que cada grupo posicione o **boneco representativo** ao redor número temático (esse poderá ser escolhido por mais de uma equipe).

O tema vencedor será aquele que receber ao redor do número temático o maior número de bonecos. Caso isso não ocorra, peça para as equipes decidirem amigavelmente o tema. Exemplo: “Pois bem, gente. Agora que vocês têm ideia de como será nossa aula, para darmos continuidade teremos que escolher apenas um dos 10 temas apresentados na maquete. Então com gentileza, ponham agora o boneco ao lado do número temático de preferência do grupo. Saibam que poderão escolher o mesmo número, ou não. Caso ocorra empate, deverão escolher amigavelmente por qual tema deveremos começar. Não se preocupem. No decorrer das outras aulas poderemos ter a oportunidade de abordar os demais temas”.

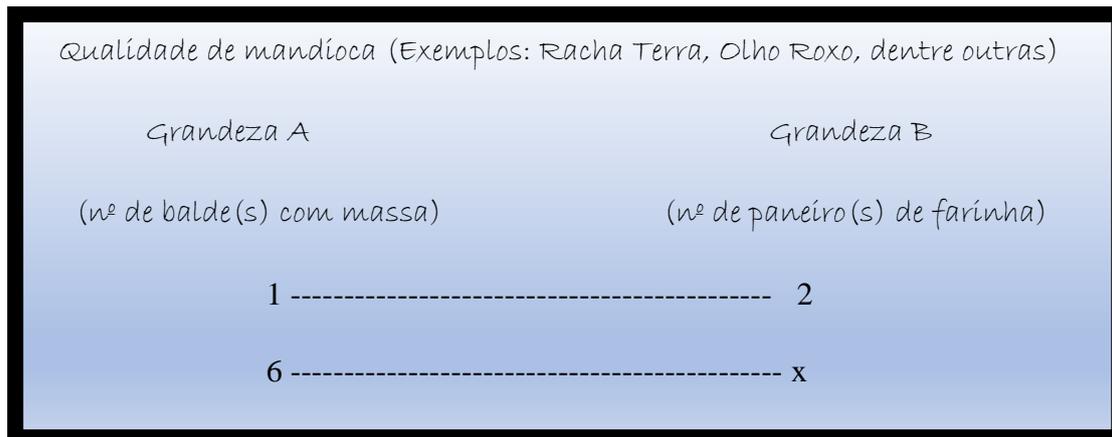
2º momento (compreende ao segundo momento – 25 minutos): escolhida a temática, insira nos **cartões verdes e azuis** de cada equipe, as perguntas com a mesma numeração. Solicite que alguém de cada equipe retire e leia a pergunta contida no **cartão**

verde. Exemplo: (Supondo que a temática escolhida tenham sido “A Farinhada – Tema 6”) “Quem já observou e/ou auxiliou alguém fazendo farinha, pode contribuir com mais informações? Quais são os outros alimentos que são produzidos com a massa da mandioca? Por que variedades diferentes de mandioca resultam diferenciais de produção?”.

Após as equipes responderem verbalmente os questionamentos relacionados ao trabalho familiar que esteja sendo pautado, de maneira semelhante, cada grupo escolherá um(a) participante que lerá com o docente os problemas matemáticos retirados do **cartão azul**, sendo estes relacionados à mesma temática abordada nas perguntas contidas nos cartões verdes, cuja resolução, ou tentativa, deverá ser registrada por escrito. Exemplo: “Com a mandioca Racha Terra, em 1 balde de 18 litros com massa, consigo fazer, arrastado, meio peneiro de farinha. Quantos peneiros, do mesmo tamanho, consigo encher com dois baldes de 18 litros, cheios de massa?” Com a mandioca Olho Roxo, se botar dois baldes de massa de 18 litros para dentro do forno, consigo fazer 1 peneiro cheio de farinha. E se eu colocar quatro baldes do mesmo tamanho, quantos peneiros de farinha conseguirei fazer?”

3º momento: (último – 25 minutos): após o término do tempo estimado para concluir o passo anterior, solicite a cada grupo que apresente como os componentes resolveram ou tentaram solucionar, pelo menos, um dos problemas **propostos nos cartões azuis**. Na sequência, de acordo com o contexto dos problemas ultimamente exibidos, apresente às equipes os **modelos matemáticos** que elas poderão utilizar na resolução de tais problemas. Exemplo: “Gente, dentro do que vimos nos problemas propostos nos cartões azuis, existe uma relação matemática chamada de regra de três simples. Essa regra tem esse nome porque ela relaciona duas grandezas que juntas, crescem ou decrescem. No problema se com 1 balde de massa de uma qualidade de farinha, faço 2 peneiros, quantos peneiros de farinha conseguirei obter com 6 baldes de massa da mesma qualidade?”.

Vamos agora identificar e representar as duas grandezas na lousa:

Figura 17. Grandezas

Fonte: GONÇALVES (2018)

Para verificar se as grandezas crescem ou decrescem juntas, vamos analisar. Se aumentarmos o número de baldes com massa da qualidade de mandioca, aumentaremos a quantidade de paneiros com farinha? Sim ou não? Resposta: Sim, pois se aumentarmos a quantidade de baldes com massa, aumentaremos também a quantidade de paneiros com farinha. Por isso que as grandezas A e B são chamadas grandezas diretamente proporcionais. Então é só criarmos as razões $1/6$ e $2/x$. Devido as grandezas serem diretamente proporcionais, podemos igualá-las, em razão das sentenças matemáticas (I) e (II) serem equivalentes, ou seja, por possuírem o mesmo significado matemático.

Na igualdade (I), os termos 1 e x são chamados de **extremos**, por ficarem nas extremidades. Já o 6 e o 2, são chamados de **meios**, por se situarem no interior da referida igualdade.

Figura 18. Sentenças

$$1 \div 6 = 2 \div x \text{ (I)} \quad \text{ou} \quad \frac{1}{6} = \frac{2}{x} \text{ (II)}$$

Pela igualdade (II):

$$1 \cdot x = 6 \cdot 2$$

Portanto, $x = 12$ paneiros de farinha.

Fonte: GONÇALVES (2018)

extremidades. Já o 6 e o 2, são chamados de **meios**, por se situarem no interior da referida igualdade. De preferência na sentença matemática (II), de acordo como o teorema das proporções, podemos determinar o valor de x, igualando-se o produto dos extremos pelos meios, onde obteremos o valor 12. No contexto do problema, significa que para dois

bandes cheios de massa de uma determinada qualidade, poderemos produzir 12 pães de farinha.

Por fim, no encerramento do último tempo de aula, as equipes participantes poderão escrever numa folha contida no cartão branco do grupo, suas principais dúvidas ou colaborações de aprimoramento da dinâmica ou do problema apresentado no cartão azul. Exemplo: “Professor...nós não conseguimos interpretar e resolver o que o problema escrito no cartão azul está pedindo ...”; “Professor, nós resolvemos o problema do cartão azul e criamos mais um para turma resolver ...”.

3.3 Recado aos educadores e educadoras

Com a abordagem geral apresentada, em função do rico ambiente representativo apresentado pelo produto, recomenda-se que o docente, com antecedência, além de delinear suas aulas, pratique, resolva e revise todos os exercícios elaborados, para que assim alcance o domínio do tema a ser abordado. Além disso, espera-se que ele tenha uma postura profissional aberta e acolhedora para o recebimento de prováveis críticas que surgirão com o seu trabalho, entendendo-se que para se apresentar o novo é preciso coragem, foco e novos olhares. Com essas atitudes espera-se que o educador possa adquirir a segurança necessária para ministrar suas aulas com sucesso.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, Celso. **A criatividade na sala de aula**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.
- BRITO, A. N. Formação de professores e suas práticas metodológicas frente aos problemas da aprendizagem no ensino fundamental no município de Tabatinga. In.: PINTO, Maria Auxiliadora Coelho (Org.). **Tabatinga: do conhecimento à Prática Pedagógica**. Alexa cultural: São Paulo, 2018. p.91-98.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à Prática Educativa**. 51ª. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2015.
- MARTINS, A.L.U. **Conservação da Agrobiodiversidade: Saberes e estratégias da Agricultura familiar na Amazônia**. Tese (Doutorado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2016. 213p.
- ROSA, M. Aspectos de Insubordinação criativa nas pesquisas em Etnomatemática. In: D'AMBROSIO, B. S; LOPES, C.S (Org.). **Vertentes da subversão na produção científica em educação matemática**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2015. p. 325-346.