

A etnomodelagem no contexto da carcinicultura cearense: possibilidades para a sala de aula

Paulo Gonçalo Farias Gonçalves¹


Resumo: Em um mundo cada vez mais interconectado, a Educação tem como um de seus desafios formar valores que possibilitem aos estudantes uma convivência harmoniosa em uma sociedade plural. Em Educação Matemática, a investigação de conhecimentos de grupos socioculturais, sob as perspectivas de seus próprios membros e da matemática acadêmica pode ser um caminho promissor para o currículo escolar. Diante disso, o presente artigo tem como objetivo identificar etnomodelos utilizados na carcinicultura e apontar possibilidades de integração destes aos conteúdos da BNCC. A pesquisa foi realizada em uma fazenda de carcinicultura do município de Jaguaruana-CE e teve como participante seu proprietário. Os dados foram coletados por meio da observação e da entrevista e analisados utilizando análise de conteúdo. Através da Etnomodelagem, foi possível representar alguns etnomodelos presentes em diferentes momentos da criação de camarões. Além disso, verificamos possibilidades de planejamento de experiências educativas no Ensino Fundamental e Ensino Médio, mostrando-se possível inserir saberes de grupos locais, sem desconsiderar o currículo escolar existente. Portanto, uma postura educativa que estabeleça elos entre matemática acadêmica e conhecimentos de grupos socioculturais, evitando sobreposições de perspectivas e promovendo o diálogo deve ser um dos anseios a serem alcançados por uma Educação verdadeiramente plural.

Palavras-chave: Etnomatemática. Modelagem Matemática. Etnomodelos. Currículo.

Ethnomodeling in the context of Ceará's shrimp farming: possibilities for the classroom

Abstract: In an increasingly interconnected world, Education has as one of its challenges to form values that enable students to live harmoniously in a plural society. In Mathematics Education, the investigation of knowledge of socio-cultural groups, from the perspectives of its own members and academic mathematics, can be a promising path for the school curriculum. Therefore, this article aims to identify ethnomodels used in shrimp farming and to point out possibilities of their integration with the contents of the BNCC. The research was carried out in a shrimp farm in the city of Jaguaruana-CE and had its owner as a participant. The data were collected through observation and interview, and, analyzed using content analysis. Through the Ethnomodeling, it was possible to represent some ethnomodels present in different moments of shrimp farming. In addition, we verified possibilities of planning educational experiences in Elementary and High School, showing that it is possible to insert knowledge from local groups, without disregarding the existing school curriculum. Therefore, an educational posture that establishes links between academic mathematics and knowledge of socio-cultural groups, avoiding overlapping perspectives and promoting dialogue must be one of the desires to be achieved by a truly plural Education.

Keywords: Ethnomathematics. Mathematical Modeling. Ethnomodels. Curriculum.

¹ Doutor em Educação. Professor do Instituto de Formação de Educadores da Universidade Federal do Cariri (UFCA). Ceará, Brasil. ✉ paulo.goncalo@ufca.edu.br  <https://orcid.org/0000-0001-5714-2008>.

Etnomodelado en el contexto de la camaronicultura en Ceará: posibilidades para el aula

Resumen: En un mundo cada vez más interconectado, la Educación tiene como uno de sus desafíos formar valores que permitan a los estudiantes vivir en armonía en una sociedad plural. En Educación Matemática, la investigación del conocimiento de los grupos socioculturales, desde la perspectiva de sus propios integrantes y de la matemática académica, puede ser un camino prometedor para el currículo escolar. A la luz de esto, el presente artículo tiene como objetivo identificar etnomodelos utilizados en el cultivo de camarón y señalar las posibilidades de su integración con el contenido de BNCC. La investigación se llevó a cabo en una finca camaronera del municipio de Jaguaruana-CE y tuvo como participante a su dueño. Los datos se recopilaron mediante observación y entrevista y se analizaron mediante análisis de contenido. A través del etnomodelado, fue posible representar algunos etnomodelos presentes en diferentes épocas del cultivo de camarón. Además, se verificaron las posibilidades de planificar experiencias educativas en Educación Primaria y Secundaria, demostrando que es posible insertar conocimientos de grupos locales, sin desconocer el currículo escolar existente. Por tanto, una postura educativa que establezca vínculos entre la matemática académica y el conocimiento de los grupos socioculturales, evitando la superposición de perspectivas y promoviendo el diálogo, debe ser uno de los anhelos que debe alcanzar una Educación verdaderamente plural.

Palabras clave: Etnomatemáticas. Modelo Matemático. Etnomodelos. Plan de Estudios.

Introdução

Em um mundo cada vez mais interconectado pelas tecnologias digitais, a Educação tem como um de seus desafios formar valores que possibilitem aos estudantes uma convivência harmoniosa em uma sociedade plural. Isso implica, entre outros aspectos, no reconhecimento e na valorização de diferentes culturas e na inserção destas no contexto educativo.

No processo de ensino e aprendizagem de matemática, especificamente, o entendimento que essa ciência e linguagem pode auxiliar na modelação de situações da realidade, consonante com a compreensão de que vários saberes e fazeres, que podemos relacionar à matemática, têm sido desenvolvidos por diferentes populações ao longo da história, é uma premissa adotada por campos como a Etnomodelagem.

Nesse sentido, a investigação de conhecimentos de grupos socioculturais, sob as perspectivas de seus próprios membros e da matemática acadêmica, pode ser um caminho promissor para inclusão de relações profícuas entre matemática e cultura no currículo escolar da Educação Básica.

Diante disso, o presente artigo tem como objetivo identificar etnomodelos utilizados na criação de camarões e apontar possibilidades de integração destes aos conteúdos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). De modo particular, este estudo tomou como

base as seguintes questões específicas: Quais são os principais etnomodelos empregados no contexto da carcinicultura cearense? Quais as possibilidades de integração dos etnomodelos identificados com os conteúdos matemáticos presentes na BNCC?

O referido artigo é dividido em cinco seções. A seção atual, introdução, contextualiza o objeto de estudo e apresenta seu objetivo geral e questões específicas. Na sequência, a fundamentação teórica apresenta uma visão geral da Etnomodelagem enquanto campo investigativo. Na seção seguinte, a metodologia discute o percurso empreendido pelo estudo, caracterizando o contexto, o participante da pesquisa, os instrumentos e o processo de análise dos dados. Na próxima seção, de resultados, são apresentados os etnomodelos emergentes do labor na carcinicultura e potenciais integrações destes com alguns conteúdos da BNCC. Por fim, a seção de considerações finais discute as conclusões do estudo e potencialidades de novas pesquisas.

Fundamentos teóricos da Etnomodelagem

A Etnomodelagem consiste no “[...] estudo das ideias e procedimentos utilizados nas práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de grupos culturais distintos” (ROSA; OREY, 2016, p. 57- 58). Esse campo se situa na confluência entre a Etnomatemática, a Modelagem Matemática e a Antropologia Cultural (ROSA; OREY, 2012), ao se propor integrar as “[...] formas, modos, estilos, artes e técnicas de aprender, explicar, compreender, fazer e lidar com ambientes naturais, sociais, culturais e imaginários distintos”, isto é, as “[...] *ticas de matema* de diferentes *etnos*” (D’AMBROSIO, 2020, p. 223), com o processo de representação da realidade, a partir de conhecimentos da matemática acadêmica, adotando premissas como o diálogo e a valorização da diversidade cultural humana.

Desse modo, Rosa e Orey (2010, p. 61) compreendem que a Etnomodelagem

[...] é um processo de elaboração de problemas e questões crescentes, de situações reais ou sistemas retirados da realidade que formam uma imagem ou sentido de uma versão idealizada do *matema*. O enfoque dessa perspectiva forma essencialmente uma análise crítica da geração e produção do conhecimento (criatividade), e configura um processo intelectual para sua produção, os mecanismos sociais de institucionalização do conhecimento (acadêmicos) e sua transmissão (educação).

A partir do enfoque discutido pelos autores, a Etnomodelagem se debruça sobre diferentes situações, à luz de aspectos epistemológicos, culturais, educacionais, entre outras, a fim de melhor compreender os conhecimentos advindos de grupos socioculturais diversos.

No âmbito da Etnomodelagem, Etnomatemática e Modelagem Matemática realizam uma relação protooperativa, quer dizer, embora possam existir de forma independente, uma combinação harmoniosa é benéfica para ambas. Sendo assim, a Etnomatemática possibilita à Modelagem Matemática o contato com outros conhecimentos etnomatemáticos, dissemelhantes da matemática acadêmica, desenvolvidos por diferentes grupos, em momentos distintos da história. Além disso, insere no contexto educacional discussões sobre aspectos culturais da matemática, assim como a valorização e o reconhecimento da produção e prática desses saberes por indivíduos muitas vezes marginalizados (GONÇALVES, 2016).

Por outro lado, a Modelagem Matemática integra à Etnomatemática o processo de constituição de modelos como forma de enxergar, explicar, prever e transformar a realidade por meio de conhecimentos científicos (e matemáticos, em particular), muito difundidos em uma sociedade cada vez mais interconectada.

Assim, a Etnomodelagem tem o potencial de criar um elo entre conhecimentos locais (conhecimentos etnomatemáticos de um grupo) e globais (conhecimentos matemáticos acadêmicos), possibilitando uma relação profícua entre ambos.

Nesse sentido, Rosa e Orey (2020a) apresentam três abordagens para a Etnomodelagem, a saber: global (ou ética), local (ou êmica) e glocal (ou ética-êmica). Passamos a discutir cada uma delas.

A abordagem global ou ética faz alusão ao olhar empreendido pelo pesquisador aos conhecimentos e práticas do grupo sociocultural, num movimento de fora para dentro. A partir de uma perspectiva de um membro externo à cultura estudada, busca-se estabelecer semelhanças entre os conhecimentos observados com outro tipo de conhecimento, adotado como referencial, no caso, a matemática acadêmica.

No que se refere à abordagem local ou êmica, ocorre o movimento contrário, de dentro para fora. Essa abordagem adota a perspectiva dos membros de um grupo sociocultural sobre seus próprios conhecimentos, interpretando-os dentro da visão de mundo adotada pela cultura estudada.

Por fim, a abordagem glocal (ou ética-êmica) consiste no estabelecimento de diálogo entre as duas primeiras. Para Rosa e Orey (2020a, p. 265), glocal “[...] representa uma interação contínua entre a globalização e a localização, pois oferece a perspectiva de que ambas as abordagens são elementos importantes de um mesmo fenômeno”.

Essas abordagens podem subsidiar o pesquisador na adoção de um olhar cuidadoso sobre o contexto investigado que, ao invés de sobrepor sua visão de mundo sobre os

elementos observados, valoriza e reconhece as diferentes perspectivas, estabelecendo um diálogo entre elas.

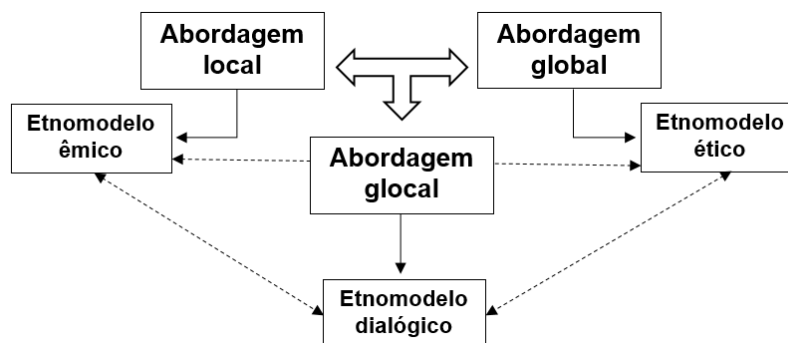
A investigação em Etnomodelagem tem como um de seus produtos a identificação de conhecimentos etnomatemáticos a partir dos aspectos laborais do grupo sociocultural estudado. Esses recortes da cultura são traduzidos por meio de representações denominadas etnomodelos. Conforme Rosa e Orey (2020b, p. 16- 17),

A elaboração de modelos que representam sistemas de conhecimento matemático são representações que auxiliam membros de diferentes grupos culturais na compreensão e apropriação da realidade por meio do uso de pequenas unidades de informação, denominadas etnomodelos, que vinculam sua herança cultural membros com a evolução de procedimentos e práticas matemáticas que são desenvolvidas em seu próprio contexto cultural.

Nesse ponto de vista, a construção de etnomodelos possibilita ao pesquisador destacar essas pequenas representações advindas de um *corpus* mais amplo de conhecimento do grupo sociocultural e difundi-las, dentre outros meios, a partir do processo educacional. A partir das abordagens propostas pela Etnomodelagem, Rosa e Orey (2020b) apontam três tipos de etnomodelos: etnomodelos êmicos, etnomodelos éticos e etnomodelos dialógicos.

Enquanto os etnomodelos êmicos se referem às representações dos conhecimentos etnomatemáticos, à luz da perspectiva dos membros do grupo sociocultural estudado; os etnomodelos éticos consistem em interpretações das práticas desses grupos, sob o olhar da matemática acadêmica. O ponto de vista integrador desses dois, promotor de um encontro entre essas diferentes visões de mundo, com todas as suas convergências e particularidades, ocorre por meio dos etnomodelos dialógicos. A constituição da Etnomodelagem em função de suas abordagens (local, global e glocal) e etnomodelos (êmicos, éticos e dialógicos) pode ser sintetizada na Figura 1.

Figura 1: Abordagens e etnomodelos da Etnomodelagem



Fonte: Elaborado pelo Autor

Assim, por meio da relação entre local e global, refletida nos respectivos etnomodelos êmicos e éticos, a Etnomodelagem tem o potencial de reconhecer e valorizar, via abordagem glocal e seus etnomodelos dialógicos, diferentes formas de explicar e interpretar conhecimentos e práticas etnomatemáticas.

Metodologia

A pesquisa foi realizada em uma fazenda de camarões localizada em Quixaba, na zona rural do município de Jaguaruana, Ceará. O carcinicultor participante do estudo (que será identificado, a partir daqui, como carcinicultor W) tem 30 anos de idade e 7 anos de experiência na criação de camarões da espécie *Litopenaeus Vannamei*, conhecido popularmente como camarão branco.

A presente pesquisa caracteriza-se por buscar revelar, à luz da Etnomodelagem, conhecimentos etnomatemáticos presentes no contexto da carcinicultura e associar esses conhecimentos a conteúdos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Nesse sentido, pode ser entendida como um estudo do tipo etnográfico, com implicações para o contexto da sala de aula.

Para realização do trabalho, os instrumentos de coleta de dados utilizados foram a observação e a entrevista. Enquanto o primeiro forneceu ao pesquisador uma imersão ao contexto investigado e gerou apontamentos gerais sobre o labor e os conhecimentos etnomatemáticos empregados, o segundo pormenorizou estes conhecimentos a partir da perspectiva de um sujeito do próprio contexto. Passamos a detalhar cada um dos instrumentos de pesquisa.

A observação, no contexto investigativo, pode ser entendida como um instrumento que utiliza a percepção do pesquisador, de forma metódica e sistematizada, para coletar dados relevantes para determinado objeto de estudo.

Nesta pesquisa, esse recurso teve como enfoque todos os momentos da criação de camarões e ocorreu por meio do acompanhamento do labor do carcinicultor. A fim de melhor nortear o processo de observação, utilizamos o seguinte roteiro, detalhado no Quadro 1.

Quadro 1: Roteiro de observação

Objetivos	Questões
Compreender as principais etapas de produção de camarões.	Quais são as principais etapas na cadeia produtiva da carcinicultura?
Identificar conhecimentos etnomatemáticas empregados na produção de camarões.	Em quais momentos da produção de camarões são utilizados conhecimentos etnomatemáticos?

Fonte: Elaborado pelo Autor

Os elementos contidos no roteiro de observação possibilitaram um panorama do labor na carcinicultura e os primeiros apontamentos acerca dos conhecimentos etnomatemáticos inerentes a essa prática.

Para melhor detalhar esses aspectos observados, foi utilizada a entrevista. Segundo Leite (2008, p. 102), a entrevista “[...] é uma conversação efetuada face a face, de maneira metódica, proporcionando ao entrevistador, verbalmente, a informação necessária”. Vale destacar que, considerando as diferentes ferramentas tecnológicas disponíveis contemporaneamente, o face a face mencionado pelo autor não necessariamente significa a presença física de entrevistador e entrevistado em um mesmo local.

De modo particular, optamos pela entrevista semiestruturada, partindo de um roteiro prévio, mas não fechado. Esse entendimento foi necessário para que eventuais questões que o pesquisador necessitasse de maiores esclarecimentos, pudessem ser detalhadas a partir da realização de perguntas não previstas inicialmente. Neste estudo, a entrevista foi estruturada em função dos principais momentos da produção de camarões, conforme roteiro detalhado no Quadro 2.

Quadro 2: Roteiro da entrevista

Objetivos	Questões
Caracterizar eventuais conhecimentos etnomatemáticos empregados durante a preparação do viveiro.	1) Como ocorre a preparação do viveiro antes de receber água?
	2) Após o enchimento, como a água é preparada para receber as pós-larvas de camarão?
Caracterizar eventuais conhecimentos etnomatemáticos empregados durante o povoamento das pós-larvas.	3) Como você define a quantidade de pós-larvas que será comprada para o povoamento do viveiro?
	4) Durante o povoamento das pós-larvas, como verifica se está recebendo a quantidade encomendada?
Caracterizar eventuais conhecimentos etnomatemáticos empregados no momento de engorda dos camarões.	5) Como ocorre a preparação do alimento do camarão?
	6) Como se decide a quantidade de ração que será dada aos camarões?
	7) Como ocorre o acompanhamento do crescimento dos camarões?
Caracterizar eventuais conhecimentos etnomatemáticos empregados no momento de venda dos camarões.	8) Como ocorre a venda dos camarões?
	9) Como você faz uma estimativa de quantos quilos de camarões há no viveiro, a partir da ração consumida?
	10) Durante a venda, como se calcula o tamanho do camarão junto com o comprador?
	11) Como é que ocorre o arredondamento, caso esse valor do tamanho do camarão não seja “exato”?
Caracterizar eventuais conhecimentos etnomatemáticos empregados em momentos diversos, não contemplados pelas questões anteriores	12) Existe algum outro momento do cultivo que você considera que se utiliza de conhecimentos matemáticos?

Fonte: Elaborado pelo Autor

A realização da entrevista ocorreu no dia 22 de setembro de 2020 e teve duração de 48 minutos. A partir dos dados coletados, foi possível esclarecer pontos observados, mas que necessitavam de melhor detalhamento.

Após estabelecido o *corpus* da pesquisa, os dados foram tratados segundo uma análise de conteúdo (BARDIN, 1977). Especificamente, foram empregados os seguintes procedimentos: (i) leitura geral dos dados, (ii) destaque dos elementos relevantes para a construção dos etnomodelos, (iii) construção dos etnomodelos e (iv) associação dos etnomodelos aos conteúdos da BNCC.

A organização dos etnomodelos emergentes do processo de análise de dados e sua integração com alguns conteúdos da Base Nacional Comum Curricular é sintetizada, conforme modelo de Quadro 3.

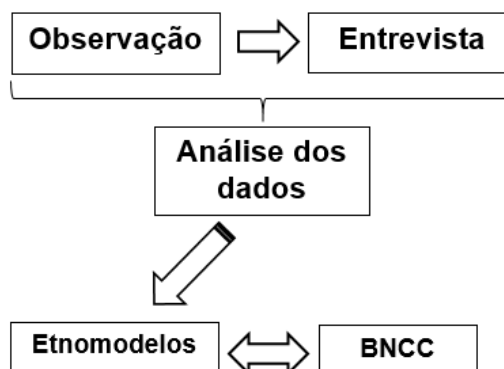
Quadro 3: Organização dos etnomodelos e integração com a BNCC

Trecho da entrevista	
Etnomodelo	Conteúdos da BNCC

Fonte: Elaborado pelo Autor

Em suma, a utilização dos instrumentos de coleta e o processo de análise dos dados, que culminaram na identificação de conhecimentos etnomatemáticos do contexto da carnicultura é representada na Figura 2.

Figura 2: Percurso de coleta e análise dos dados



Fonte: Elaborado pelo Autor

Como é possível observar, o olhar integrado para os dados obtidos a partir da observação e da entrevista subsidiaram, por meio da análise de conteúdo, a elaboração dos etnomodelos e, posteriormente, a associação destes com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Finalizada a apresentação do percurso metodológico, apresentamos na seção seguinte os resultados da pesquisa.

Etnomodelos do labor da carcinicultura e suas possibilidades para a BNCC

Destacamos quatro etnomodelos relacionados à carcinicultura, associados aos processos de: densidade de estocagem, compra das pós-larvas, acompanhamento do crescimento e estimativa de produção. Passamos a discutir cada um deles e, ao final, associá-los a potenciais conteúdos presentes na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

A **densidade de estocagem** (DE) consiste na razão entre o número de indivíduos e a superfície do viveiro. A unidade de medida utilizada é camarões por metro quadrado (cam./ m²).

Embora sejam animais aquáticos, no contexto estudado, não é utilizada uma unidade de medida volume (m³) como um dos elementos da DE. Uma primeira possibilidade para essa opção dos carcinicultores em considerar a superfície ao invés do volume seria o fato de os camarões passarem a maior parte do tempo no solo do viveiro. Assim, a variação na profundidade não alteraria o tamanho da superfície habitável para os animais. Outra possibilidade é que a profundidade média de um viveiro tem valor próximo de 1 metro. Assim, o valor da superfície do viveiro seria numericamente aproximado de seu volume.

No contexto investigado, a densidade de estocagem mais comum é de 10 cam./m², porém, podendo chegar a valores próximos de 20 cam./m². A tomada de decisão sobre qual DE é feita por cultivo e varia em função da época do ano (período chuvoso ou seco) e do histórico do viveiro (baixa mortalidade, nível de infiltração, manutenção da qualidade da água etc.).

Os procedimentos utilizados para se calcular a densidade de estocagem (DE) são sintetizados no Quadro 4.

Quadro 4: Etnomodelo densidade de estocagem

Procedimentos	Representação matemática
Definir o número de indivíduos a serem povoados no viveiro.	N
Calcular a área da superfície do viveiro (em metros quadrados).	A
Calcular a razão entre o número de indivíduos e área da superfície do viveiro.	$DE = \frac{N}{A}$
Ajustar o número de indivíduos, se a densidade estiver muito acima da planejada.	Ajustar N, se DE estiver alta.

Fonte: Elaborado pelo Autor

Como já mencionado, por envolver também aspectos subjetivos (época e histórico), a avaliação se a densidade de estocagem está adequada ocorre caso a caso, variando conforme o viveiro e o período do ano.

Por possuir um processo reprodutivo que exige infraestrutura, equipamentos mais complexos e mão de obra especializada para que ocorra em cativeiro, os carcinicultores

compram os camarões de laboratórios produtores, em uma fase do ciclo de vida desses animais denominada pós-larvas (pl).

No processo de **compra de pós-larvas**, o número de indivíduos que serão entregues é estimado a partir da quantidade de pós-larvas (pl) necessárias para se obter 1 grama de massa (unidade de medida pl/g), acrescido de uma quantidade extra de 15%. Ao ser indagado sobre como ocorre a verificação pelo comprador, o carcinicultor W apresenta a seguinte explicação:

É... pra gente poder ter uma base, uma base de quantas pós-larvas a gente tá recebendo no cultivo, do viveiro. É... a gente, eles [laboratório] pesam, certo, a quantidade de camarão. É... Na, no berçário, certo. É... E sabe o tamanho que tá o camarão. É... a pl/g do camarão. E se a gente quer, é..., 100 mil, certo, então 100 mil, do tamanho que ela está, no dia que ela vai ser retirada do berçário, ela tem que dá, um exemplo, 100 gramas ou, ou..., 1 kg. É... 1 kg de pós-larva. E... coloca-se um quilo, tá entendendo, pesa, tá entendendo, pelo tamanho, depois divide. É mais ou menos assim, sabe. Aí eles colocam sempre uma bonificação a mais, pra, por questão de mortalidade, por questão de..., eles sempre colocam 15% a mais.

Portanto, eles vão pegar ali, uma quantidade de pl/g, pelo tamanho que tá, vão saber quantas a gente vai colocar, se é 200 mil, se é 300 mil e vai fazer o peso e depois dividir. Que aí sabe mais ou menos, uma estimativa, do que tá levando. Mas é uma coisa muito incerta. Pode ir um pouco mais, pode ir um pouco menos, mas sempre eles dão uma bonificação a mais, pra vê se garante a quantidade de larva que a pessoa tá comprando né, no caso, o produtor.

Na fala do entrevistado, é possível observar o apoio a exemplos práticos para tornar a explicação mais clara. Além disso, o procedimento relatado é realizado no laboratório, e não na fazenda, durante o recebimento. Isso indica a confiança do carcinicultor que o laboratório fornecedor calculou corretamente a quantidade de pós-larvas encomendadas. A partir da descrição proposta, o etnomodelo relacionado à compra de pós-larva é sintetizado no Quadro 5.

Quadro 5: Etnomodelo compra de pós-larvas

Procedimentos	Representação matemática
Definir o número de pós-larvas a serem compradas.	N pl
Adicionar 15% de pós-larvas como bonificação.	1,15N pl
Estimar a quantidade de pós-larvas necessárias para se obter 1 grama de massa.	M pl/g
Determinar, a partir regra de três simples entre grandezas diretamente proporcionais, a massa da quantidade de pós-larvas encomendadas (X), relacionando quantidade de pós-larvas (M) em um grama e número total de pós-larvas (1,15N).	$\frac{M \text{ pl}}{1,15N \text{ pl}} = \frac{1 \text{ g}}{X \text{ g}}$

Fonte: Elaborado pelo Autor

Após 30 dias do povoamento das pós-larvas, o carcinicultor realiza o **acompanhamento do crescimento** dos camarões por meio de biometrias periódicas (normalmente, semanais ou quinzenais). Na carcinicultura, a biometria engloba o processo de estimar a massa média dos camarões por meio de amostras de animais retiradas do viveiro.

De modo geral, a biometria ocorre a partir da captura de aproximadamente 100 camarões (preferencialmente, em diferentes pontos do viveiro), usando um tipo de rede de pesca conhecida por *tarrafa*. Os animais são colocados em uma rede menor (chamada pelo carcinicultor *W* de *redinha*), que auxilia no cálculo da massa em uma balança. Após retirar o excesso de água, a massa média dos camarões no viveiro é obtida pela razão entre a massa total, subtraída pela massa da *redinha*, e o número de indivíduos da amostragem. Apresentamos no Quadro 6 o etnomodelo associado ao acompanhamento do crescimento dos camarões.

Quadro 6: Etnomodelo acompanhamento do crescimento dos camarões

Procedimentos	Representação matemática
Capturar, por meio de uma tarrafa, uma amostra de camarões do viveiro.	A
Retirar o excesso de água da <i>redinha</i> .	
Calcular, usando uma balança, a massa total.	T
Calcular, usando uma balança, a massa da <i>redinha</i> .	R
Calcular a massa dos camarões a partir da diferença entre a massa total e a massa da <i>redinha</i> .	T - R
Calcular a massa média dos camarões do viveiro (B) a partir da razão entre massa de camarões e o número de indivíduos da amostra.	$B = \frac{T-R}{A}$

Fonte: Elaborado pelo Autor

Investigando os conhecimentos etnomatemáticos de carcinicultores da Vila de Rego Moleiro, na cidade de São Gonçalo do Amarante- RN, Mendonça (2005) também descreve o procedimento de acompanhamento do crescimento dos camarões. Embora o etnomodelo utilizado pelos carcinicultores, estudados pela autora, seja similar ao do Quadro 6, o acompanhamento envolvia ainda elementos qualitativos, como a análise de aspectos morfológicos dos animais. Esse fato evidencia que, mesmo se tratando de grupos de indivíduos que desenvolvem o mesmo labor (carcinicultura), os conhecimentos e práticas socioculturais que se desenvolvem também estão relacionados às peculiaridades e necessidades de cada contexto.

Após os camarões atingirem a massa média que o carcinicultor decidiu comercializar seus animais, ocorre a **estimativa de produção**, que consiste em determinar um valor

aproximado da massa total de indivíduos no viveiro. Esse procedimento se dá usando o valor total de ração consumida, considerando que, para cada 1 kg de ração dada, haverá 1 kg de camarão.

Essa estimativa deriva de uma medida de produtividade animal denominada Conversão Alimentar (CA), que se refere à capacidade que determinada espécie comercial tem de converter a comida que consome em massa. A CA é calculada pela razão entre a ração total consumida e a massa total dos animais. Logo, quanto menor o valor da CA, maior a produtividade. Considerando esse entendimento, a fazenda de carcinicultura investigada estima sua produção adotando como premissa uma CA com valor 1.

É importante ressaltar que fatores como mortalidade observada durante o cultivo e o histórico de sobrevivência de camarões no viveiro acabam influenciando na estimativa de produção, fazendo com que o carcinicultor considere valores para cima ou para baixo, conforme a sua experiência na criação dos animais. O Quadro 7 adiante resume o etnomodelo de estimativa de produção.

Quadro 7: Etnomodelo estimativa de produção

Procedimentos	Representação matemática
Calcular o total de ração consumida.	C
Considerar conversão alimentar (CA) igual a 1.	$CA = 1$
Estimar a produção de camarões do viveiro.	$P = \frac{C}{CA} \Rightarrow P = \frac{C}{1} \Rightarrow P = C$
Arredondar estimativa para cima (+ I) ou para baixo (- I), segundo experiência no cultivo.	$P \pm I$

Fonte: Elaborado pelo Autor

É possível observar que uma abordagem local do etnomodelo adota fatores bem peculiares à experiência do grupo sociocultural estudado, enquanto a representação matemática ética demandaria, por exemplo, dados do histórico de cultivos para trazer uma estimativa apropriada, considerando uma ótica científica. Esse fato evidencia a relevância de considerar, no processo pedagógico em sala de aula, uma abordagem glocal por meio de um diálogo entre a perspectiva do grupo sociocultural investigado e da matemática acadêmica (ROSA; OREY, 2020a).

Partindo de alguns etnomodelos emergentes do labor na carcinicultura, apresentamos possibilidades de integração destes com os conteúdos de Matemática presentes na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), nos anos finais Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) e Ensino Médio.

A BNCC, enquanto documento norteador dos diferentes níveis da Educação Básica, descreve um conjunto de elementos mínimos que devem ser contemplados pelos currículos

escolares no país.

No que se refere à matemática, essa área do conhecimento contempla unidades temáticas que congregam diferentes objetos de conhecimento e estes, por sua vez, contemplam habilidades essenciais que devem ser aprendidas pelos alunos (BRASIL, 2018). No Ensino Fundamental (EF), as unidades temáticas de matemática são: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e medidas, Probabilidade e Estatística. Já no Ensino Médio (EM), ocorre uma mescla entre algumas unidades do EF, que se dividem da seguinte forma: Números e Álgebra, Geometria e medidas e Probabilidade e Estatística.

Considerando os etnomodelos discutidos na primeira parte dessa seção, é possível identificar a utilização de conhecimentos etnomatemáticos que podemos associar a conteúdos matemáticos estudados na escola. No Quadro 8, a seguir, apresentamos um recorte desses conteúdos, por ano e nível de ensino, segundo as unidades temáticas, objetos de conhecimentos e habilidades dispostas na BNCC.

Quadro 8: Conteúdos matemáticos da BNCC com potenciais de integração com os etnomodelos presentes na carnicultura

Nível de ensino	Ano	Unidade temática	Objetos de conhecimentos	Habilidades
EF	6º	Álgebra	Cálculo de porcentagens por meio de estratégias diversas, sem fazer uso da “regra de três”	(EF06MA13) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com base na ideia de proporcionalidade, sem fazer uso da “regra de três”, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros.
		Grandezas e medidas	Problemas sobre medidas envolvendo grandezas como comprimento, massa, tempo, temperatura, área, capacidade e volume	(EF06MA24) Resolver e elaborar problemas que envolvam as grandezas comprimento, massa, tempo, temperatura, área (triângulos e retângulos), capacidade e volume (sólidos formados por blocos retangulares), sem uso de fórmulas, inseridos, sempre que possível, em contextos oriundos de situações reais e/ou relacionadas às outras áreas do conhecimento.
	7º	Números	Cálculo de porcentagens e de acréscimos e decréscimos simples	(EF07MA02) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, como os que lidam com acréscimos e decréscimos simples, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, no contexto de educação financeira, entre outros.
		Álgebra	Problemas envolvendo grandezas diretamente proporcionais e	(EF07MA17) Resolver e elaborar problemas que envolvam variação de proporcionalidade direta e de proporcionalidade inversa entre duas grandezas, utilizando sentença algébrica para expressar a relação entre elas.

			grandezas inversamente proporcionais	
		Grandezas e medidas	Problemas envolvendo medições	(EF07MA29) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de grandezas inseridos em contextos oriundos de situações cotidianas ou de outras áreas do conhecimento, reconhecendo que toda medida empírica é aproximada.
		Grandezas e medidas	Equivalência de área de figuras planas: cálculo de áreas de figuras que podem ser decompostas por outras, cujas áreas podem ser facilmente determinadas como triângulos e quadriláteros	(EF07MA31) Estabelecer expressões de cálculo de área de triângulos e de quadriláteros. (EF07MA32) Resolver e elaborar problemas de cálculo de medida de área de figuras planas que podem ser decompostas por quadrados, retângulos e/ou triângulos, utilizando a equivalência entre áreas.
	8º	Números	Porcentagens	(EF08MA04) Resolver e elaborar problemas, envolvendo cálculo de porcentagens, incluindo o uso de tecnologias digitais.
		Álgebra	Variação de grandezas: diretamente proporcionais, inversamente proporcionais ou não proporcionais	(EF08MA12) Identificar a natureza da variação de duas grandezas, diretamente, inversamente proporcionais ou não proporcionais, expressando a relação existente por meio de sentença algébrica e representá-la no plano cartesiano. (EF08MA13) Resolver e elaborar problemas que envolvam grandezas diretamente ou inversamente proporcionais, por meio de estratégias variadas.
		Grandezas e medidas	Área de figuras planas	(EF08MA19) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de área de figuras geométricas, utilizando expressões de cálculo de área (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações como determinar medida de terrenos.
	9º	Álgebra	Grandezas diretamente proporcionais e grandezas inversamente proporcionais	(EF09MA08) Resolver e elaborar problemas que envolvam relações de proporcionalidade direta e inversa entre duas ou mais grandezas, inclusive escalas, divisão em partes proporcionais e taxa de variação, em contextos socioculturais, ambientais e de outras áreas.
EM	-	Geometria e Medidas	-	(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.

		Geometria e Medidas	-	(EM13MAT314) Resolver e elaborar problemas que envolvem grandezas determinadas pela razão ou pelo produto de outras (velocidade, densidade demográfica, energia elétrica etc.).
--	--	---------------------	---	---

Fonte: Adaptado de Brasil (2018, p. 301- 545).

Verificamos um potencial de integração dos etnomodelos com as unidades temáticas Números, Álgebra e Grandezas e medidas, no Ensino Fundamental; e Geometria e medidas, no Ensino Médio. Esse conjunto representa 12 objetos de conhecimento e 14 habilidades relacionados a tópicos como: proporcionalidade, relações entre grandezas, porcentagem e unidades de medidas.

Para subsidiar uma experiência educativa com alunos do Ensino Fundamental, Bandeira (2016) faz algo similar, integrando conhecimentos etnomatemáticos de horticultores natalenses com conteúdos presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998). Para o autor, ao propor um enfoque promotor de tolerância, justiça e solidariedade, a ação pedagógica subsidiada pela Etnomatemática pode possibilitar ao estudante pertencente a um grupo sociocultural específico uma compreensão de

[...] que já pensa matematicamente e, portanto, pode aprender Matemática, conduzindo-o a um novo modo de conceber esse campo do conhecimento, tendo em vista os aspectos socioculturais de seu meio ambiente. Cabe ressaltar que esses aspectos socioculturais devem ser incorporados ao processo de ensino-aprendizagem da Matemática institucionalmente aceita pela sociedade vigente (BANDEIRA, 2016, p. 103).

Desse modo, relacionar conhecimentos etnomatemáticos ao currículo escolar, pode permitir ao aluno enxergar que situações que fazem parte do seu cotidiano são ricas oportunidades de aprendizagem, sob diferentes abordagens.

Conclusão

Na sociedade contemporânea, local e global se encontram em diferentes espaços, sejam físicos ou digitais. A relação entre eles, em uma perspectiva dialógica, é um dos desafios que se colocam para o contexto educacional. Buscando relacionar aspectos culturais com o ensino e aprendizagem de matemática, o presente trabalho teve o intuito de identificar conhecimentos presentes na carnicultura cearense e relacioná-los com alguns conteúdos da BNCC.

Por meio da Etnomodelagem, foi possível representar alguns etnomodelos presentes em diferentes momentos da criação de camarões que envolviam o planejamento, a engorda e a venda dos animais. Nesse sentido, atestamos que o labor da carnicultura é um

ambiente rico em conhecimentos etnomatemáticos, o que o torna promissor enquanto objeto de estudo em aulas de matemática.

A partir da investigação do contexto da carcinicultura, recorreremos à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para buscar associações entre os etnomodelos identificados e alguns conteúdos matemáticos presentes no referido documento. Nesse processo, verificamos possibilidades de planejamento de experiências educativas em todos os anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, englobando conteúdos de unidades temáticas como Números, Álgebra, Grandezas e medidas e Geometria e medidas. Assim, mostrou-se possível inserir saberes de grupos locais, sem desconsiderar o currículo escolar existente.

Uma das possibilidades para novas investigações seria a inserção dos conhecimentos desvendados em práticas educativas ou na formação de professores da região, o que se tornou inviável nesse atual momento de pandemia. Considerando que a carcinicultura engloba conhecimentos de diferentes áreas, essas práticas poderiam ser tanto com enfoque na matemática, quanto numa perspectiva interdisciplinar, englobando disciplinas e/ou temas como Biologia, Química, Meio Ambiente, entre outras.

Portanto, uma postura educativa que estabeleça elos entre matemática acadêmica e conhecimentos de grupos socioculturais, evitando sobreposições de perspectivas e promovendo o diálogo, deve ser um dos anseios a ser alcançado por uma Educação verdadeiramente plural.

Referências

- BANDEIRA, F. de A. **Pedagogia Etnomatemática**: reflexões e ações pedagógicas em Matemática no ensino fundamental. Natal: EDUFRN, 2016.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática (3º e 4º ciclos). Brasília: Ministério da Educação, 1998.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.
- D'AMBROSIO, U. Ethnomathematics. In: LERMAN, S. (Org.). **Encyclopedia of Mathematics Education**. Springer, 2020. Disponível em: < https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0_60>. Acesso em 01 de outubro de 2020.
- GONÇALVES, P. G. F. **Etnomatemática**: fragmentos históricos, fundamentos e perspectivas. In: BANDEIRA, F. de A.; GONÇALVES, P. G. F. (Org.). **Etnomatemáticas pelo Brasil: aspectos teóricos, ticas de matema e práticas escolares**. Curitiba: CRV, 2016, p. 13-

38.

LEITE, F. T. **Metodologia Científica: Métodos e técnicas de pesquisa** (Monografias, Dissertações, Teses e Livros). Aparecida: Ideias e Letras, 2008.

MENDONÇA, S. R. P. de. **Saberes e práticas etnomatemáticas na carcinicultura: o caso da Vila de Regomoleiro-RN**. 2005. 136f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Centro de Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal.

ROSA, M.; OREY, D. C. Ethnomodelling: a pedagogical action for uncovering ethnomathematical practices. **Journal of Mathematical Modelling and Application**, Blumenau, v. 1, n. 3, p. 58- 67. 2010.

ROSA, M.; OREY, D. C. O campo de pesquisa em etnomodelagem: as abordagensêmica, ética e dialética. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 38, n. 4, out./dez. p. 865- 879. 2012.

ROSA, M.; OREY, D. C. **Etnomodelagem: uma relação dialógica entre a Etnomatemática e a Modelagem**. In: BANDEIRA, F. de A.; GONÇALVES, P. G. F. (Org.). *Etnomatemáticas pelo Brasil: aspectos teóricos, ticas de matema e práticas escolares*. Curitiba: CRV, 2016, p. 55- 76.

ROSA, M.; OREY, D. C. Etnomodelagem como um movimento de globalização nos contextos da Etnomatemática e da Modelagem. **Com a Palavra o Professor**, Vitória da Conquista, v. 5, n. 11, jan./abr., p. 258- 283. 2020a.

ROSA, M.; OREY, D. C. La matematización de las prácticas matemáticas por medio de las perspectivasêmica, ética y dialógica de la etnomodelación. **Journal of Mathematics and Culture**, v. 14, n. 1, jan., p. 1- 24. 2020b.