

PRODUTO EDUCACIONAL

**SABERES PESCADOS E CONHECIMENTO:
RESGATE E VALORIZAÇÃO DE SABERES
POPULARES DE PESCADORES ARTESANAIS
NO CONTEXTO ESCOLAR**

FILIPE ANTUNES DA SILVA

JOINVILLE
2020

SABERES PESCADOS E CONHECIMENTO

RESGATE E VALORIZAÇÃO DE SABERES POPULARES DE
PESCADORES ARTESANAIS NO CONTEXTO ESCOLAR



UDESC

FILIPE ANTUNES DA SILVA
ORIENTADOR: LUIZ CLEMENT



PPGECMT

Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA
Programa: ENSINO DE CIÊNCIAS, MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS
Nível: MESTRADO PROFISSIONAL
Área de Concentração: Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias
Linha de Pesquisa: Ensino Aprendizagem e Formação de Professores

Título: Saberes Pescados e Conhecimento: resgate e valorização de saberes populares de pescadores artesanais no contexto escolar
Autor: Filipe Antunes da Silva
Orientador: Luiz Clement
Data: 25/11/2020

Produto Educacional: Caderno didático-pedagógico
Área de Conhecimento: Ciências da Natureza
Tema: Saberes Populares no Ensino de Ciências

Descrição do Produto Educacional: Este caderno didático-pedagógico é resultado de uma pesquisa educacional que busca o resgate e a valorização dos saberes populares de pescadores artesanais no contexto escolar, mediante a interlocução destes saberes com os conhecimentos científicos. Partindo de entrevistas com pescadores artesanais do Ecossistema Babitonga, Santa Catarina, Brasil, este material apresenta discussões relativas à valorização de saberes de comunidades tradicionais na sala de aula, possíveis relações entre saberes populares de pescadores artesanais e conhecimentos científicos e propostas de ações de ensino que busca o resgate e valorização destes saberes e o consequente diálogo com os conhecimentos científicos. Após a sua elaboração este produto educacional foi validado por seis professores de Ciências e posteriormente defendido juntamente a uma banca de defesa de dissertação.

Biblioteca Universitária UDESC: <http://www.udesc.br/bibliotecauniversitaria>

Publicação Associada: [Relações entre saberes populares de pescadores artesanais e conhecimento científico no contexto escolar]

URL: <http://www.udesc.br/cct/ppgecmt>

Arquivo	Descrição	Formato
2228 kB	Texto completo	Adobe PDF

Licença de uso: Este item está licenciado sob uma [Licença Creative Commons](#) (Atribuição – Não Comercial – Compartilha Igual – CC BYNC-SA).



APRESENTAÇÃO

Prezado(a), colega Professor(a),

“Saberes pescados e conhecimento” é uma alusão ao propósito que tive ao desenvolver este trabalho, que foi primeiramente pescar (no sentido de resgatar/buscar) e valorizar saberes populares de pescadores artesanais, para posteriormente relacioná-los aos conhecimentos científicos e enfim transformá-los em saberes escolares.

Este material é resultado da minha pesquisa que realizei para o curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias, oferecido pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). As discussões aqui apresentadas foram baseadas na literatura e no relato de alguns pescadores artesanais de comunidades pesqueiras do Ecossistema Babitonga¹. Ressalto que este trabalho é resultado de uma pesquisa qualitativa, desta forma quando me refiro ao relato dos pescadores da região, este não representa a visão de todos os pescadores, mas apenas do grupo entrevistado. Para saber mais sobre o desenvolvimento das etapas desta pesquisa sugiro que consulte a dissertação que este produto educacional está atrelado.

Organizei este material em quatro capítulos. No primeiro, retrato de forma introdutória, algumas diferenças entre os termos conhecimento e saber, abordo a temática dos saberes populares e a sua relação com a sala de aula e enfim destaco a necessidade e importância de valorizar os saberes populares de populações tradicionais, mais especificamente de pescadores artesanais. No

¹ O Ecossistema Babitonga está situado no litoral norte do estado de Santa Catarina, sul do Brasil. Ele inclui a Baía da Babitonga e a porção costeira adjacente, abrangendo uma área de 856,19 km² que se estende da barra da baía até a isóbata de 20 m ao leste, numa faixa entre a foz do rio Saí-Guaçú, em Itapoá (ao norte) e a foz do rio Itapocú, em Araquari (ao sul) (GERGARDINGER *et al.*, 2017). Um dos maiores sistemas estuarinos do sul do Brasil, a Baía da Babitonga compreende aproximadamente 160 km², com um comprimento máximo de 20 km e até 5 km de largura e apresenta uma grande biodiversidade da fauna e flora, juntamente com um excepcional potencial hídrico (CREMER, 2006).

segundo capítulo, partindo do relato de alguns pescadores do Ecossistema Babitonga, discuto possíveis relações existentes entre seus saberes populares e os conhecimentos científicos aos quais podem ser relacionados. No terceiro capítulo apresento duas propostas de ações de ensino voltada para serem aplicadas juntos a estudantes do Ensino Médio. Por fim, no último capítulo apresento as minhas as considerações finais sobre a realização deste trabalho.

Destino esse material principalmente aos(as) professores(as) e futuros(as) professores(as) de Química, Biologia e Física do Ensino Médio e de Ciências do Ensino Fundamental, que atuam ou irão atuar em qualquer escola próxima à comunidade de pescadores artesanais. Esclareço ainda, que isso não impede que a temática e as atividades aqui propostas possam ser adaptadas para aplicação em quaisquer níveis de ensino e/ou áreas do conhecimento.

Filipe Antunes da Silva

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	2
1 A ESSÊNCIA DO SABER-PESCAR	5
2 SABERES PESCADOS E CONHECIMENTO CIENTÍFICO	13
2.1 O BAIACU.....	14
2.2 O VARAL DE PEIXES	24
2.2.1 - Salga.....	27
2.2.2 - Secagem	31
2.2.3 - Defumação.....	32
3 AÇÕES DE ENSINO PARA A PESCA DE SABERES	39
3.1 O PREPARO DOS APETRECHOS.....	41
3.2 A PESCA DOS SABERES	42
3.2.1 Pescados.....	45
3.2.2 Conservação de pescados	52
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
REFERÊNCIAS.....	64

1 A ESSÊNCIA DO SABER-PESCAR

Sentado sobre uma cadeira, consertando uma rede de pesca, quem olhasse sua aparência física e disposição, jamais diria sua idade corretamente. Aos 76 anos de idade, forte, ávido, alegre e muito comunicativo, dizia Sr. José² com muito orgulho – *“É o que eu sempre digo aí pro pessoal, do mar eu sei tudo.”* A cada pergunta que recebia, Sr. José discorria uma história. Sua esposa, com quem era casado há 52 anos, me disse, *“Se quer saber de pescaria, é com ele mesmo, se tem pergunta, pode fazer que que ele responde já no pé da letra.”*

Quando o entrevistei notei uma sabedoria fora do comum. Sr. José já estava acostumado a ser procurado por amigos e pesquisadores que buscavam saber mais sobre os pescados³ da região. Eram tantos saberes que teve momentos que tive de me abster do roteiro de entrevista que tinha preparado. Uma entrevista que tinha planejado para levar uns 40 minutos levou mais de duas horas.

Seus saberes eram tão vastos que envolvia várias áreas do conhecimento como história, geografia, biologia, química e física. Mas como era possível alguém que estudou até a 4ª série do Ensino Fundamental possuir tantos saberes? Era possível porque Sr. José externava algo que é muito cultivado em comunidades tradicionais⁴, que comumente é denominado de saber popular (CHASSOT, 2010), saber da experiência (BONDÍA, 2002), conhecimento tradicional (BAPTISTA, 2010), conhecimento cotidiano (LOPES, 1999),

² Para garantir o sigilo da identidade dos pescadores entrevistados utilizarei aqui nomes fictícios para denominá-los.

³ De acordo com o Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017 o termo “pescado” refere-se a todo animal que vive normalmente em água doce ou salgada, sendo eles, os peixes, os crustáceos, os moluscos, os anfíbios, os répteis, os equinodermos e outros animais aquáticos usados na alimentação humana (BRASIL, 2017).

⁴ Comunidades tradicionais de acordo com o artigo 3º do Decreto nº 6.040/2007 são “grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição (BRASIL, 2007)”.

etnosaber (RIVA *et al.*, 2014) ou ainda etnoconhecimento (DIEGUES, 2000), e que é diferente em diversos aspectos do conhecimento científico difundido pela Academia.

Aqui abro um parêntese para esclarecer algumas diferenças entre os termos conhecimento e saber, que embora as vezes utilizados com o mesmo significado, alguns autores defendem que eles apresentam conceitos distintos. Partindo da etimologia das palavras conhecimento (lat. *cognōsco, ěre*) e saber (lat. *sapĭo, ěre*), Veiga-Neto e Noguera (2010), por exemplo, ao explorar as diferenças e as semelhanças dos termos concluíram que conhecimento está relacionado a ordem do objeto, da objetividade, da pontualidade, algo que pode ser fragmentado e determinado. Já o saber está relacionado a ordem do sujeito, é mais amplo, integrador e indeterminado.

De acordo com Lopes (1999), o conhecimento engloba os saberes que são validados pela epistemologia, ou ainda, são sistematizados e passados pelo rigor científico. Se encaixaria nesses moldes o conhecimento científico, por exemplo. Já o saber seria mais amplo, englobando todos os outros saberes, por exemplo até aqueles que não alcançaram os requisitos da cientificidade, ou os requisitos avaliativos epistemológicos, neste caso, por exemplo, se encaixariam os saberes cotidianos, populares, leigos e empíricos.

Agora voltando ao saber popular (saber da experiência, conhecimento tradicional, etc.) que Sr. José exprimia, ao buscar compará-lo com o conhecimento científico do ponto de vista da experiência, é possível notar uma diferença primordial entre eles. Pois o saber popular é algo que está incorporado no sujeito e não há como separá-lo (BONDÍA, 2002), é de propriedade pessoal, não há como adquiri-lo de um dia para outro, é preciso vivencia-lo, experimenta-lo, senti-lo. Mota e colaboradores (2008, p. 117) dá um bom exemplo a este respeito quando afirma que:

Só quem realmente está doente, sente a doença, sabe a doença. Não basta conhecer a doença. Como também não basta conhecer um amigo. É preciso saber o que é uma amizade, o que é ser amigo. Não basta

conhecer o que é um(a) professor(a) ou conhecer o que ele(a) faz. É necessário saber o que é ser um(a) professor(a) e saber o que ele(a) realmente faz [...].

Já o conhecimento científico, conhecido também como a Ciência, é algo que está fora do indivíduo, é impessoal, objetivo, qualquer sujeito pode adquiri-lo e utilizá-lo, como bem define Bondía (2002, p. 27):

[...] o conhecimento é essencialmente a ciência e a tecnologia, algo essencialmente infinito, que somente pode crescer; algo universal e objetivo, de alguma forma impessoal; algo que está aí, fora de nós, como algo de que podemos nos apropriar e que podemos utilizar; e algo que tem que ver fundamentalmente com o útil no seu sentido mais estreitamente pragmático, num sentido estritamente instrumental.

Sr. Fernando um dos pescadores mais novos dos que eu entrevistei, com 62 anos de idade, ainda na ativa, exemplificou muito bem essa diferença entre conhecimento e saber. Ele afirmou que para navegar não basta ter o conhecimento científico sobre navegação, mas há a necessidade ter a experiência, conhecer a realidade, ter vivenciado a navegação. Quando fui entrevista-lo ele estava consertando seu barco na praia. Muito atencioso, me perguntou em que ele poderia me ajudar. Foi quando mencionei o objetivo da minha entrevista e logo em seguida ele me disse – *“Oh eu falo pra turma, nós temos a prática, mais de teoria não temo nada né, não sabemo nada. Mas aí bota, bota a nossa prática. As veis o cara tem tudo lá, no papel o cara tem uma teoria...meu Deus, eu pego o barco aqui, navego e vô até...lá...vô lá pra África, mais na teoria dele, na prática ele não sabe como. Como é que vai se defender no mar? Se vim a trovoadá dá pra defender? Da pra encarar? Esse aí ele não estuda, não se estuda né.”*

Não estou aqui discutindo uma hierarquização entre o conhecimento científico e o saber popular, mas buscando valorizar o saber popular de comunidades tradicionais, principalmente no meio escolar, pois é neste ambiente que é comum vivenciar um conflito entre o conhecimento e o saber. Geralmente este embate não é notório, nem mesmo há espaço para uma possível

discussão, pois os saberes são normalmente silenciados pelo conhecimento. Talvez uma dificuldade de aprendizagem em determinado conceito pode ser uma forma de revelar este enfrentamento particular do estudante durante uma aula de Ciências, por exemplo.

Por isso acredito que os saberes populares, aqui me refiro também aos saberes cotidianos⁵ que os alunos trazem consigo para sala de aula, devem ser contemplados no currículo escolar. Não de forma isolada, mas dialogada com o conhecimento científico, de uma forma que estudante compreenda as suas respectivas limitações e importâncias, histórica, social e econômica. Nesse mesmo sentido, Lopes (1999, p. 23) enfatiza que a escola precisa trabalhar para:

[...] socializar o conhecimento científico, dialogar com os saberes populares e desconstruir a valorização ideológica do conhecimento científico feito na escola, sem que haja, muitas vezes, efetivamente, o ensino desse conhecimento.

Também devo esclarecer que este diálogo não serve para que o conhecimento científico desmistifique o saber popular em casos de diferenças ou certifique em caso de semelhanças, mas que haja um entendimento que ambos caminham juntos. Assim como afirma Chassot (1995) *apud* Chassot (2008, p. 10) que o conhecimento científico intervém “[...] não para ratificar o saber popular e, assim, validá-lo, nem para certificar o saber escolar e, assim, torná-lo acreditado, mas para que, usado nas mediações que se propõe, facilite a leitura do mundo natural.”

Ao fazer uma busca na literatura é possível encontrar diversos trabalhos que buscam explorar as relações entre os conhecimentos científicos e os saberes populares de comunidade tradicionais. São saberes populares relativos a plantas medicinais (MERA *et al.*, 2018), produção artesanal de sabão (PINHEIRO e

⁵ De acordo com Lopes (1999, p. 143) o saber cotidiano “[...] é a soma dos nossos conhecimentos sobre a realidade que utilizamos de um modo efetivo na vida cotidiana, sempre de modo heterogêneo. É o conhecimento-guia de nossas ações, nossas conversas, nossas decisões.” Enquanto o saber cotidiano está ligado aos saberes de toda uma sociedade, o saber popular é propriedade de grupos específicos de determinadas comunidades.

GIORDAN, 2010), produção artesanal de vinho (VENQUIARUTO *et al.*, 2014), pesca artesanal (RIVA *et al.*, 2014), produção agrícola (CREPALDE *et al.*, 2019), produção artesanal de pão (SILVA *et al.*, 2015), dentre outros. Estes saberes são particularidade de comunidades tradicionais como de agricultores, pescadores, indígenas, produtores de vinho, produtores de sabão dentre outras.

Embora haja várias pesquisas neste sentido, ainda é muito evidente o distanciamento entre saber e conhecimento e entre escola e comunidade. Pereira (2014), por exemplo, ao entrevistar professores e pescadores de uma comunidade no sul do estado de Santa Catarina, evidencia este fato claramente. Portanto, não se pode esperar que a comunidade se aproxime da escola, mas o contrário. Cabe à escola valorizar, conhecer e explorar a comunidade e os seus saberes.

Um fato interessante que observei nas conversas com os pescadores é sobre o apreço que eles apresentam pela escola. Sr. Guilherme, um pescador com 75 anos de idade, ainda na ativa, muito carismático, prestativo, estudou até a 4ª série do Primário (atual Ensino Fundamental), sempre quando se referia a escola a descrevia com veneráveis adjetivos. No entanto, os saberes locais são tão silenciados pela escola que nem mesmo os próprios pescadores as vezes os consideram importantes para a ela. Num primeiro momento quando falei para o Sr. Guilherme o quanto os seus saberes poderiam ser muito úteis na escola ele não quis acreditar. Mas quando exemplifiquei uma possível relação de um dos seus saberes, que ele tinha me descrito, com um conhecimento científico ensinado na escola notei o brilho nos seus olhos e uma felicidade pelo reconhecimento.

De todos os momentos de surpresa, de saberes inesperados e emoção diante de felizes e tristes histórias de vida dos pescadores, este momento da entrevista com o Sr. Guilherme foi o mais gratificante pra mim, pois ao conseguir mostrar o quanto os seus saberes eram válidos e importantes para a escola, também me senti valorizado. Chassot (2008) afirma que este sentimento

recíproco é frequente num diálogo entre gerações, entre entrevistado e entrevistador, quando o segundo busca por saberes populares junto ao primeiro, mais idoso.

Ocorre, com frequência, a surpresa do jovem, que vê a riqueza dos saberes detidos pelos mais velhos. Nestes se manifesta a gratificação em ver a Academia valorizar aquilo que eles conhecem, geralmente sem valor como conhecimento para muitos (CHASSOT, 2008, p. 10).

Diversos autores (CHASSOT, 2008; GONDIM e MÓL, 2008; PINHEIRO e GIORDAN, 2010; BAPTISTA, 2010; VENQUIARUTO *et al.*, 2011; RESENDE *et al.*, 2010) também defendem a discussão dos saberes populares de comunidades tradicionais no ambiente escolar, como forma de valorizar e resgatar os saberes locais de onde a escola está inserida. Chassot (2008), por exemplo, afirma que a valorização destes saberes no ambiente escolar ocorre em duas dimensões, uma que seria uma dimensão social no fazer Educação e a outra que seria o resgate e a valorização dos saberes que correm o risco de extinção.

De acordo com García Dueñas (2017), desde o ano de 2001 a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) têm incentivado a salvaguarda dos saberes populares de comunidades tradicionais classificando-os como Patrimônio Cultural Imaterial. Destacando a necessidade de preservá-lo, principalmente em tempos de globalização. Preservação que deve ser feita através de documentação, investigação, proteção, promoção e valorização.

Dentre várias pesquisas que buscaram estudar o Ecossistema Babitonga, local de investigação deste trabalho, uma realizada por Pinheiro e Cremer (2003) destaca a importância e a necessidade de preservar os saberes populares dos pescadores artesanais da região. Pois notaram que os pescadores possuem um vasto conhecimento sobre as espécies de pescados e seu comportamento, sobre as condições do tempo, sobre a conservação dos pescados, sobre a navegação, dentre outros saberes. Portanto conhecer e estudar esses saberes pode trazer diversos benefícios como: subsídios para futuras pesquisas, propostas de

conservação de espécies e fornecimento da dimensão do estado atual dessa fauna.

Pinheiro e Cremer (2003) também observaram uma relação entre a redução da biodiversidade biológica atrelada a uma perda dos saberes populares destes pescadores artesanais. Causados principalmente por uma mudança cultural de subsistência para mercadológica na captura dos pescados.

A destruição de habitats, a introdução de espécies alóctones, a poluição, entre outros fatores impactantes, provoca a redução dos estoques e a extinção de espécies ou, em outros termos, a perda da biodiversidade. Uma perda similar vem ocorrendo com os saberes tradicionais de populações que ocupam os ecossistemas e desfrutam de seus recursos. As comunidades de pescadores tradicionais da Baía de Babitonga seguem (ou seguiam) ritos que apontam para uma relação mais harmônica entre o homem e a natureza, à medida que conhecem (ou conheciam) a ecologia dos animais. A destruição do tradicional se dá pela perda dos saberes, especialmente pelo desmantelamento da cultura de subsistência, quando da inserção de culturas circundantes com lógicas de mercado, mais imediatistas e consumistas. Nesse contexto, emerge um exaustivo debate sobre a etnoconservação dos recursos, ou seja, aquela conservação baseada nos métodos tradicionais (PINHEIRO e CREMER, 2003, p. 72)

Dentre diversas histórias de vida que permearam as respostas dos pescadores, a do Sr. José, também, me marcou bastante, pois embora eu tenha realizado incansáveis leituras sobre a importância da valorização dos saberes populares de comunidades tradicionais, “revirei” a literatura recente sobre essa temática, quando fui entrevistar o Sr. José percebi que não estava preparado para resgatar os seus saberes. A minha vontade na hora era de refazer meu roteiro de entrevistas, pois eu percebi que tudo que eu quisesse conhecer nos mínimos detalhes sobre os saberes do seu ofício ele responderia.

Quando o entrevistei, eu estava com o roteiro de entrevista em mãos, mas tive que deixar de lado, não tinha como me atrever em interrompê-lo, eu sabia que talvez não conseguiria explorar todos os seus saberes, mas queria ao menos resgatá-los. Depois de aproximadamente 30 minutos de entrevista o Sr. José me deu a oportunidade de questioná-lo pela primeira vez, foi quando me dei conta

que ele já tinha respondido a maioria das minhas perguntas. Restou eu terminar de fazer as minhas “rasas” perguntas para um notável especialista.

Aos oito anos de idade foi quando o Sr. José aprendeu o ofício da pesca, com seu padraço. Na época o barco que ele utilizava era movido à vela e à remo. Saía ainda de madrugada para pescar e voltava somente perto do meio dia. Quando chegava em casa, almoçava e logo pegava o seu material e seguia para escola. Isso aconteceu dos 7 aos 12 anos de idade. Só parou de estudar porque naquela época a 5ª série do Ensino Fundamental ainda não era oferecido na escola em que estudava.

Dedicou toda sua vida à pesca, mas aos 67 anos, Sr. José sofreu um infarto do miocárdio e precisou deixar de lado seu barco. A partir daí passou a consertar redes de pesca. *“Eu ainda tinha o barco, o Pelicano III, barco bom, aí infartei, quase morri cara, saí aqui de São Francisco de fralda [...] levei seis dia na UTI e seis dias no quarto, tô aqui, graças a Deus, faz oito anos. Aí então acabou tudo, aí vendi o barco, vendi tudo, aí meu serviço é isso aí oh, trabalho com rede aí, faço, remendo.”*

Desde o dia que entrevistei Sr. José, garanti a mim mesmo que voltaria para fazer novas perguntas, pois saí de sua casa com a sensação de não ter resgatado quase nada de seus saberes, ou seja, eu tinha que explorar mais esta vasta biblioteca. Quatro meses depois, recebi uma notícia que me abalou e me fez refletir sobre o meu trabalho, pois naquele momento senti “na pele” o que Chassot (2008) diz que quando um velho morre é como uma biblioteca que se queima. Infelizmente a biblioteca do Sr. José tinha se queimado. Ele teve um novo infarto do miocárdio e não resistiu.

Custei acreditar que isso era verdade. O sentimento que tive foi de tristeza por não ter resgatado mais dos seus saberes, mas ao mesmo tempo me senti feliz por pelo menos ter resguardado uma pequena parcela desta biblioteca. Mesmo que pouco, mas o suficiente para contribuir com um dos objetivos deste trabalho que é valorizar e resgatar os saberes populares de pescadores artesanais.

2 SABERES PESCADOS E CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Sr. José me contou que certo dia um amigo seu, pescador de gerações mais novas, o procurou para se queixar de uma expedição fracassada na busca por um peixe considerado extinto na região, o Mero, *Epinephelus itajara* (Licht., 1822). Esse seu amigo foi contratado, por um ano, por um grupo de pesquisadores para estudar mais sobre este peixe. No entanto, tinham se passados meses de navegação pela baía sem que houvesse capturado um exemplar sequer do Mero. Foi aí que seu amigo o procurou. “[...] Seu José, tá acabando meu contrato aí, ganhamo um dinheirinho aí sabe, e cê acredita que eu não consegui mata o Mero? Aí eu disse pra ele, tu tens procurado aqui na lage do Manoel Dias? Aí ele disse, não, aí eu não tenho ido. Então eu disse pra ele, vai aí cara. Hoje eu vou ali. Quando foi no outro dia, sexta-feira, dez horas ele veio aqui louco de contente. Oh Seu José! Que pena que você não está junto, um Mero de uns 250 quilo [...]”

Este relato do Sr. José demonstra uma característica típica da sabedoria popular, e que nem sempre o conhecimento científico conseguirá entendê-lo. Marques (2012), por exemplo, afirma que o conhecimento ictiológico nativo, saberes sobre os peixes pelos nativos, é sofisticado, profundo e detalhado. Possuem a sua própria lógica e podem revelar surpresas que constituem desafios permanentes para pesquisadores experientes e podem gerar perturbadoras e fascinantes experiências para pesquisadores iniciantes.

Assim, neste capítulo tento realizar o laborioso exercício de relacionar os saberes populares dos pescadores artesanais com os conhecimentos científicos. Destaco ainda que foi uma tentativa de explorar o máximo esta relação entre conhecimento e saber. No entanto apresento apenas a minha interpretação sobre esses fenômenos, o que certamente apresenta espaços que podem merecer melhores discussões. Este capítulo serve como referência para as ações de ensino que proponho no próximo capítulo. Desta forma, pretendo com estes

textos despertar o interesse do professor em explorar mais esta temática em suas aulas, em conjunto com seus alunos.

2.1 O BAIACU

Pescador de baiacu, Sr. Afonso é muito conhecido na sua comunidade. Com 61 anos de idade, um dos pescadores mais novos que entrevistei e também um dos mais sábios. A simplicidade nas palavras, as marcas na face e nas mãos, castigadas pelo Sol, não negava que era uma gente do mar. Nem precisei fazer muitas perguntas para que a entrevista se transformasse numa boa conversa. A sua história de vida retrata bem uma época de fartura de pescados em contraste com as dificuldades financeiras que sua família enfrentava.

Os tempos eram difíceis, a comida era escassa e a pesca era a única fonte de renda da família. Devido seu pai estar sempre adoecido Sr. Afonso era o responsável por vender os peixes capturados, mas nem sempre tinha êxito em suas vendas. Muitas das vezes precisava trocar peixes por alimentos, pois os seus clientes também não tinham condições de comprar os peixes. *“Eu que fazia os corre pra arrumar comida. Era uma dificuldade danada naquele tempo, tinha dia que nem sal não tinha, tinha que matar um peixinho e já sair vender. Porque naquele tempo tu voltava sem nenhum real no bolso e só trocava por um pouquinho de café, um pouquinho de açúcar, vinha no pacotinho ainda, duas, três colher de café, duas, três de açúcar, trocava nas casa. O cara queria peixe e não tinha dinheiro e dava o que ele tinha, entende?”*

Com cerca de dez anos de idade, Sr. Afonso lembra muito bem quando aprendeu a “matar” baiacu, como dizia. Aprendera com seu pai, a única coisa que se lembra de bom que ele o ensinou, pois queixou-se que seu pai tinha o vício da bebida, o que trazia muito trabalho para a família. *“Ah eu pesco desde criança, acho que eu tinha uns dez anos e já pescava [...] eu aprendi a matar baiacu mesmo, aprendi com meu pai, meu pai era um bêbado danado sabe, ele judiava de mim, da*

minha mãe, mas a única coisa que ele me ensinou foi a matar baiacu. Então, eu agradeço ele por ter me ensinado isso.”

Embora capture outras espécies de pescados, Sr. Afonso é um especialista na pesca do baiacu (Figura 1), o que garante ser o peixe mais procurado pelos seus clientes. Quando ele me disse sua especialidade, até desacreditei por um momento, pois apesar de apresentar uma carne muito saborosa, o que mais se ouve na região é que o baiacu é um peixe perigoso para se comer.

Figura 1 – Sr. Afonso demonstrando um baiacu pronto para ser comercializado.



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2020).

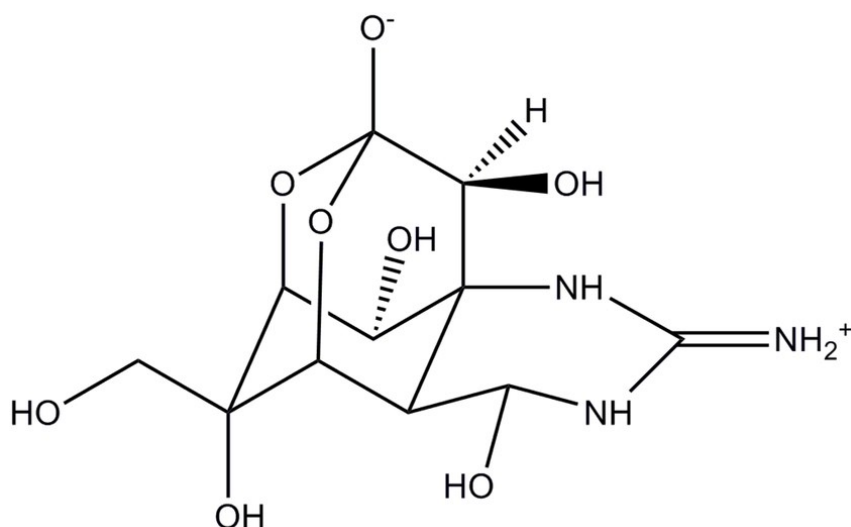
O baiacu ou peixe-bola é o nome popular dado as espécies de peixes das famílias Diodontidae e Tetraodontidae. Na língua inglesa, *pufferfish* é o termo genérico dada a estas espécies, assim como o *fugu* no Japão (OLIVEIRA *et al.*,

2003). Os baiacus são de fácil identificação por uma característica bastante comum, que é a de inflar seu corpo através da ingestão de água ou ar (FISCHER *et al.*, 2011; HADDAD JÚNIOR *et al.*, 2004; SHIP, 1974), como uma forma de se defender de seus predadores, já que não são nadadores ágeis (FAGUNDES *et al.*, 2016).

Os baiacus pertencentes a família Tetraodontidae apresentam cerca de 190 espécies de 27 gêneros diferentes (NELSON *et al.*, 2015; MATSUURA, 2015). Estão distribuídos nos Oceanos Atlântico, Índico e Pacífico e possuem como habitat ambientes marinhos tropicais a quente temperado; a maioria deles são encontrados nas regiões costeiras, também é comum adentrarem em águas salobras e em alguns casos águas doces (HASTINGS *et al.*, 2014; SHIP, 1974). No Brasil os gêneros *Lagocephalus* e *Sphoeroides* são os mais importantes (SIMÕES *et al.*, 2014).

A ingestão do baiacu é perigosa pelo fato deste apresentar uma potente neurotoxina, a Tetrodotoxina (TTX) (Figura 2), encontrada predominantemente na pele, vísceras, ovários e fígado do baiacu. Esta toxina é produzida por bactérias simbióticas, e os animais portadores da TTX podem ter absorvido e armazenado através da cadeia alimentar (OLIVEIRA *et al.*, 2003; SANTANA NETO *et al.*, 2010; SAOUDI *et al.*, 2010; BANE *et al.*, 2014). Com efeito paralisante violento, a TTX é 1200 vezes mais tóxica para os seres humanos do que o cianeto, além disso não há um antídoto disponível para envenenamento por essa toxina (SAOUDI *et al.*, 2010; BANE *et al.*, 2014; LAGO *et al.*, 2015).

Figura 2 – Estrutura química da Tetrodotoxina (TTX).



Fonte: LAGO *et al.* (2015)

A TTX é solúvel em água, estável ao calor e não sofre ação pela lavagem, cocção ou congelamento (HADDAD JÚNIOR *et al.*, 2004; SANTANA NETO *et al.*, 2010; BANE *et al.*, 2014). Um estudo em que ratos Wistar foram alimentados por baiacu (*L. lagocephalus*), apontam que na carne cozida, juntamente com a água de cozimento, o efeito tóxico para os ratos foi maior do que na carne crua (SAOUDI *et al.*, 2007), mostrando uma possível extração da TTX dos tecidos do baiacu quando cozido.

Apesar de seu potencial tóxico o baiacu é uma iguaria no Japão e no sudeste asiático (SAOUDI *et al.*, 2010; BANE *et al.*, 2014). Sr. Guilherme garante que apesar de ser perigoso é um peixe que apresenta uma carne muito saborosa - “[...] peixe perigoso do mar, que é uma carne preferida é o baiacu [...] e é uma carne de valor *hein!*”. Ainda que não seja muito apreciado no Brasil, os baiacus representam um grande valor ecológico, sendo importante na manutenção do equilíbrio trófico dos ambientes aquáticos (SCHULTZ *et al.*, 2002).

No Brasil, embora os casos de envenenamentos por ingestão de baiacu sejam raros, em alguns países asiáticos são bastante comuns (OLIVEIRA *et al.*, 2003; HADDAD JÚNIOR *et al.*, 2004; SILVA *et al.*, 2010; SIMÕES *et al.*, 2014). No Japão por exemplo, ainda que preparado com cuidado, o *fugu* (prato feito com

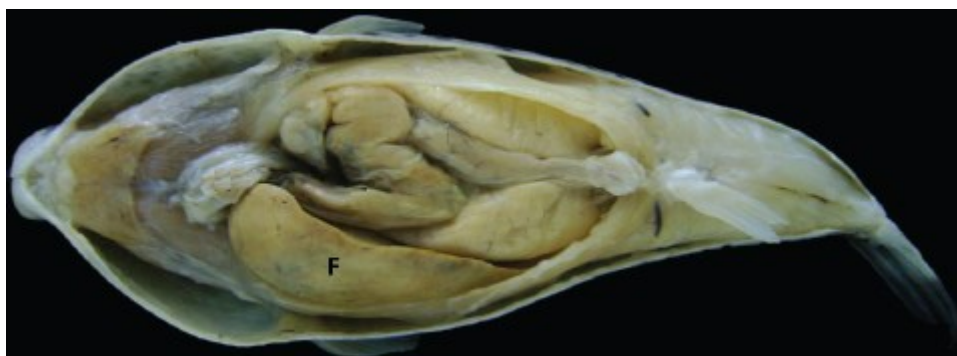
baiacu do gênero *Takiufu*) continua sendo um problema de intoxicação fatal por alimentos, representando cerca de 50 mortes por ano (HOW *et al*, 2003).

Apesar de desconhecerem casos de envenenamento com baiacu na região, os pescadores disseram que é preciso saber e ter cuidado ao limpar o baiacu, pois sabem do perigo que correm ao não executar o procedimento corretamente. *“[...] mas eu já lidei, e lido ainda pro povo comer, mas eu te digo pra ti, comentário sai, agora não mando ninguém comer também né, mais eu nunca vi ninguém morrer de baiacu (Sr. Guilherme).” - “[...] tem que saber limpar, tem que ter prática né, mas eu aprendi oh, eu tinha 10 anos quando eu aprendi limpar. Graças a Deus nunca aconteceu nada né. E agora eu tenho mais assim, como é que se diz, tem menos chance de acontecer alguma coisa, porque num bebo, num nada, eu tô sempre consciente do que tô fazendo né, a gente trabalha com a vida das pessoas, cara (Sr. Afonso).”*

Os pescadores também relataram o processo correto para limpar o baiacu, destacando que não se deve atingir o fel no momento da limpeza, pois caso isso aconteça a carne ficaria contaminada. *“[...] Limpo tudo, não tiro o fel, eu deixo o fel, o fel é fincado na cabeça, quando você lida ele, você não corta ele, você dá um talho e já puxa, já sai, fica só o corpinho, aí tá ali o fígado, encostado tá o fel (Sr. Guilherme).” - “[...] é pertinho da cabeça dele, bem perto da cabeça. A cabeça dele tem as duas galhas dele, as duas galhinhas do lado, aí tu aperta nas duas galhas e corta a cabeça, daí o fel fica lá embaixo, mas só no tu pegar ele tu já protege o fel com tua própria mão. Tu não deixa a faca ir até lá. Então é bem difícil de acontecer (Sr. Afonso).”*

O fel, ao qual os pescadores se referem, bem provável que seja o líquido presente no interior da vesícula biliar, que está localizada junto ao fígado do baiacu (Figura 3). Estes são dois órgãos que apresentam altas concentrações de TTX (OLIVEIRA *et al.*, 2003; SANTANA NETO *et al.*, 2010; SAOUDI *et al.*, 2010; BANE *et al.*, 2014).

Figura 3 – Visão ventral de um baiacu (*Sphoeroides testudineus*). A letra F indica o fígado.



Fonte: Adaptado de Fagundes *et al.* (2016).

Sr. Afonso não relatou a quantidade de espécies de baiacu que existem no Ecossistema Babitonga, mas afirmou a presença de duas, o baiacu rajado, a que ele captura, e o baiacu guará - “Esse ali é o baiacu rajadinho, é o rajado que eles falam, e o guará é aqueles amarelão grande [...]”. Já Sr. Guilherme afirmou existir três espécies - “[...] tem três qualidade, o baiacu de espinho, e o guará que é maior e o pelimo, que come mais. O que tão caçando aí é o pelimo.”

Gerhardinger *et al.* (2020), num trabalho de revisão sobre a ictiofauna do Ecossistema Babitonga apontaram a existência de oito espécies de baiacu na região. Cinco espécies da família Tetraodontidae (*Lagocephalus laevigatus*, *Sphoeroides greelyei*, *Sphoeroides spengleri*, *Sphoeroides testudineus* e *Sphoeroides tyleri*) e três espécies da família Diodontidae (*Cyclichthys spinosus*, *Chilomycterus spinosus* e *Diodon hystrix*).

Pela descrição dada pelos pescadores, o baiacu guará a que se referem, bem provável que seja o baiacu da espécie *Lagocephalus laevigatus* (Linnaeus, 1766) (Figura 4). O fato de não ser muito capturado, pode estar relacionado a disponibilidade desta espécie no Ecossistema Babitonga, já que quando comparado com outras espécies de baiacu é uma das menos disponíveis (CONCENIÇÃO, 2008; CORRÊA *et al.*, 2006).

Figura 4 – Baiacu guará (*Lagocephalus laevigatus*).



Fonte: Wirtz (2010)⁶.

As características morfológicas do baiacu guará em relação ao tamanho e a coloração descritas pelos pescadores, também vão ao encontro do que consta na literatura. O baiacu da espécie *L. laevigatus* pode chegar até 1 metro de comprimento, apresenta uma coloração cinza uniforme ou cinza esverdeado na sua parte superior, lados prateados ou verde amarelado e barriga branca (SHIP, 1974; SILVA *et al.*, 2010; FISCHER *et al.*, 2011).

De acordo com Sr. Afonso, o baiacu rajado que ele comumente captura, é um peixe de porte pequeno, alcança de 30 a 50 gramas – “[...] ele dá piquinho, ela dá a base de 40 gramas, 50 cada um, 30, 35, ele é um pexinho pequeno, ele não dá muito grande [...]” e é muito abundante na região – “[...] cada vez que tu passa tá cheio de baiacuzinho correndo, pequeninho assim tem muito, milhares, milhares. Esses dias eu vi cara, passei num lugar assim a água tava bem clarinha, aí eu vi que eles faziam assim vis vis vis, eles ficam na coroa, é um baxio, eles chamam muito de coroa, aí tu passa por cima com a batera encima assim, dá um metro, 35 centímetros, 40 centímetros de água, tu vê eles corrê, mas tá forrado de baiacu.”

⁶ Disponível em: <https://bit.ly/2CJwUlz>. Acessado em: 19 jul. 2020.

Supostamente o baiacu rajado, o qual Sr. Afonso se refere seja o baiacu das espécies *Sphoeroides greelyei* (Gilbert, 1900) (Figura 5) e *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus, 1758) (Figura 6). Um dos fatos que corrobora para esta hipótese é que em termos de disponibilidade, Conceição (2008) e Corrêa *et al.* (2006), observaram a presença predominante destas duas espécies de baiacu no Ecossistema Babitonga, sendo também duas espécies das mais abundantes entre a assembleia de peixes da região.

Figura 5 – Baiacu da espécie *Sphoeroides testudineus*.



Fonte: Macieira (2016)⁷

Figura 6 – Baiacu da espécie *Sphoeroides greelyei*.



Fonte: Sazima, 2001.⁸

⁷ Disponível em: <https://bit.ly/3OIZ4Wf>. Acessado em: 23 jul. 2020.

⁸ Disponível em: <https://bit.ly/2OPf2bV>. Acessado em: 23 jul. 2020.

Sr. Afonso não relatou que capturava duas espécies diferentes de baiacu rajado, talvez porque estas espécies apresentam fortes semelhanças (SHIP, 1974). De acordo Fávoro *et al.* (2009), embora geneticamente diferente, as espécies de baiacu *S. greelyei* e *S. testudineus* estão intimamente relacionadas, compartilham de mesmos hábitos alimentares (CHIAVERINI, 2008) possuem ampla distribuição no Atlântico Leste e são frequentes e abundantes na costa brasileira (FIGEIREDO e MENEZES, 2000), além de serem comumente confundidas entre si (SHIP, 1974). No entanto, um dos fatores que os diferenciam é o tamanho corporal, enquanto *S. testudineus* pode chegar até 27 cm o *S. greelyei* chega até 17 cm (FIGEIREDO e MENEZES, 2000).

Ainda de acordo com Sr. Afonso, o baiacu rajado é um peixe que adentra o estuário não somente para reprodução, mas também o utiliza como habitat. “[...] vem de fora também, mas mais é criado aqui mesmo, aqui tem muita comida pra eles, então eles já ficaram por ali já e dali eles só vão chocando.” Esta afirmação, da mesma forma, corrobora com estudos que apontam que os baiacus *S. testudineus* e *S. greelyei* são consideradas peixes estuarinos residentes (FELIX *et al.*, 2006; VENTURA, 2006; CONCEIÇÃO, 2008), ou seja, são peixes que completam todo seu ciclo de vida no estuário, onde encontram alimentos em abundância e proteção contra predadores.

Em relação a alimentação, Sr. Afonso afirmou que o baiacu rajado se alimenta do bacucu – “Eles comem o bacucu. O bacucu é tipo brita assim, é tipo marisco, mas é tudo juntinho, faz o tipo de um asfalto. Quando a maré seca tu vê aquela coisa preta assim oh. É tudo bacucu. Então onde termina o bacucu assim, aí eles metem o fucinho ali por baixo e vão comendo, vão comendo sabe, mas eles nunca vencem né, porque tem muito, e as fêmeas já vão chocando por ali.” O bacucu, sururu ou marisco é o nome popular dada a uma variedade de espécies de Moluscos bivalves. Esta observação do Sr. Afonso também vai ao encontro de pesquisas que apontam que os baiacus *S. testudineus* e *S. greelyei* se alimentam principalmente de Moluscos e Crustáceos (CHIAVERINI, 2008). No Ecossistema

Babitonga, Rodrigues (2000) identificou o bacucu como o bivalve da espécie *Mytella charruana* (d'Orbigny, 1842).

Em termos de disponibilidade, Sr. Afonso relatou que captura o baiacu rajado o ano inteiro, mas é mais capturado no verão. “*O baiacu é mais do calor né, no inverno pega, mais é bem pouco.*” Observação também notada por Conceição (2008), o qual afirma que os baiacus *S. testudineus* e *S. greelyei* são abundantes em todos os meses do ano no Ecossistema Babitonga. No entanto em relação a predominância, pesquisas apontam que em termos de tamanho os maiores exemplares de peixes em termos de comprimentos foram capturados no inverno e começo da primavera, e os menores no verão e outono (VENTURA, 2006; CONCEIÇÃO, 2008).

Quando Sr. Guilherme se referiu ao baiacu-pinima como o mais capturado na região. Talvez seja o mesmo baiacu rajado que o Sr. Afonso captura, pois o baiacu-pinima é o nome popular dado a espécie *Sphoeroides spengleri* (Gilbert, 1900). De acordo com Conceição (2008) e Corrêa *et al.* (2006), quando comparado as outras espécies da família Tetraodontidae, o *S. spengleri* é uma das menos recorrentes no Ecossistema Babitonga. Em relação ao baiacu-de-espinho a Sr. Guilherme também se refere, são os baiacus da família Diodontidae, presente em menor quantidade na região (CONCEIÇÃO, 2008) e sem importância comercial (FISCHER *et al.*, 2011).

Um fato que me chamou atenção em relação ao baiacu guará (*L. Lagocephalus*), foi quando Sr. Afonso me relatou algo que me fez refletir por um bom momento. Pois ele afirmou que os “comedores de baiacu”⁹ não comem o baiacu guará, pois acreditam que este pode estar intoxicado. “[...] *tem uma qualidade de baiacu que dá grande, é o guará que eles falam né, aquele dá grande, mais aquele a turma nem gostam, ele é muito perigoso, as pessoas que come baiacu mesmo, eles tem medo de comer aquele baiacu ali, porque ele come esse outro, ele*

⁹ De acordo com Sr. Afonso os “comedores de baiacu” são moradores da comunidade que apreciam muito a carne do baiacu e apresentam um conhecimento mais aprofundado sobre este pescado.

come o pequeno, é um perigo cara. Um dia eu tava pescando lá rapaz, que eu uso essa linha de multifilamento, ela é muito forte, aquela linha, ela é igual um cabelo assim, mas se você puxa um peixe de cinco, seis quilos você joga pra dentro da batera. E eu peguei um guarazão grande naquela linha, eu digo meu Deus, esse daí tem de cortar em pedaços de tão grande que é né, dá bastante carne, aquele eu ia trazer mesmo. Aí quando eu soltei ele na batera ele vomitou o outro inteiro, assim tudo muído já sabe, olhei o baiacu, a parte da cabeça saiu inteiro, o resto saiu tudo muído, joguei, limpei a batera e disse num vô nem matá esse bicho, ele tá envenenado, pois ele, tá com o veneno do outro. E tem gente que não sabe essas coisas aí. É um perigo.”

O argumento utilizado por Sr. Afonso para explicar a toxicidade do baiacu guará (*L. laevigatus*) também vai ao encontro de pesquisas que apontam que o baiacu guará embora não seja tóxico ou apresente baixa toxicidade, ao contrário dos baiacus do gênero *Sphoeroides* (OLIVEIRA *et al.*, 2003; SHIP, 1974; SILVA *et al.*, 2010 FISCHER *et al.*, 2011), sua toxicidade é baseada no seu comportamento alimentar e na sua distribuição geográfica (OLIVEIRA *et al.*, 2003). Experimentos com baiacus juvenis criados em cativeiros com dietas livres de TTX, não apresentaram toxicidade em seus tecidos depois de um período de tempo, já baiacus criados com dietas contendo TTX apresentaram toxicidade depois do mesmo período (SAOUDI *et al.*, 2010; BANE *et al.*, 2014; LAGO *et al.*, 2015). Desta forma, se o baiacu guará da região (*L. laevigatus*) que pode não apresentar toxicidade, quando ele se alimenta do baiacu rajado (do gênero *Sphoeroides*), que geralmente são tóxicos, poderá se tornar tóxico também.

2.2 O VARAL DE PEIXES

Sr. Carlos é o morador mais antigo da sua comunidade, com 91 anos de idade. Lúcido, prestativo e com uma boa memória. “Sou do tempo do miréis” disse Sr. Carlos ao se referir a moeda corrente na época, denominada Mil Réis, que perdurou até o ano de 1942. Hoje a comunidade onde reside é uma das

praiais mais movimentadas da região, local preferido pelos turistas nas temporadas de verão, a locomoção pela areia da praia fica praticamente impossível nessa época. Áreas livres para construção de novos edifícios praticamente inexistem. Mas há muitos anos atrás o cenário era muito diferente no local.

Há 85 anos quando o Sr. Carlos chegou na comunidade, existia apenas cinco casas de telhas, as demais eram todas com cobertura de palha. A única ponte que dá acesso a comunidade não existia, a travessia do rio era a pé, tempos depois disponibilizaram uma canoa, até que por fim construíram a ponte.

Nas areias da praia uma cena frequente era muito incomum para os dias de hoje. Depois de salgados, os peixes eram pendurados num varal para serem secos ao Sol. Os tempos eram diferentes, deixar um varal com peixes hoje na praia, além de atrair curiosos, corre-se o risco de os peixes serem furtados. Mas me parece que o único problema com que os pescadores precisavam se preocupar na época era com as moscas. *“[...] tinha varal ali na praia que deixava pra secar o peixe. Antigamente não tinha bicho, a mosca azul que bota um ovo, antigamente não tinha essa mosca, apareceu aí isso aí, isso aí era uma praga, mesmo no salgado ela vinha, tinha que ficar cuidando (Sr. Carlos).”*

Isso era recorrente no tempo em que a geladeira, o freezer, o fogão a gás e nem mesmo a energia elétrica ainda tinham chegado na região. Os peixes capturados que não eram consumidos no momento, eram primeiro eviscerados, salgados e depois pendurados em varal para serem secos ao Sol, ou ainda defumados, para serem vendidos ou consumidos posteriormente. *“Primeiro limpava tudo direitinho. Tinha peixe que você escalava¹⁰, você coloca no sol, ou então na fumaça de lenha, defumava (Sr. José).” – “Consertava¹¹ o peixe sabe, é e botava em cima assim e fazia o fogo e a fumaça, o fogo não deixava o bicho, a mosca chegar ali. Era defumado. Fazia uma brasa ali e deixava, não tinha nada de*

¹⁰ De acordo com os pescadores da região o termo “escalar” é o mesmo que “salgar” os pescados.

¹¹ Consertar o peixe é a forma que alguns pescadores da região se referem ao limpar ou eviscerar os peixes.

geladeira. Aqui não tinha instalação elétrica, não tinha nada, nada, nada, era lampião (Sr. Joaquim)."

Sr. Carlos só foi comprar a sua primeira geladeira no ano de 1966, quando tinha 38 anos de idade. Mas muitos anos antes, quando era criança, lembra muito bem quando sua mãe e sua avó limpavam, salgavam e defumavam os peixes que ele pegava na praia. *"Nóis tinha um tipo, no verão, um peixe assim oh...eles chamavam de peixe rei, ele era um pexinho branco com a listinha de prata no meio, e aquilo dava.., eu ia com um caniço na bera da praia quando era guri assim, enchia meio balaio de peixe, aí levava pra casa minha mãe limpava, minha vó limpava tudo, botava encima do fogo assim né, e deixava de fumeiro, pra fumaça curtir, aí quando estava aquilo curtido, seco, aí ela guardava numa lata pra gente comer, era um peixe muito gostoso, acabou de um jeito que ninguém viu mais, sumiu [...] ela limpava, abria o peixe no meio assim, porque ele era estreitinho né, e aí botava um sal, e botava encima onde tinha fogão, tinha fogo, naquele tempo ninguém tinha fogão, era fogo no chão, não existia fogão, cada casa tinha seu fogo no chão, tinha uma cozinha aterrada com barro, em vez de areia era barro, ali fazia um fogo no meio do chão, aquele fogo ficava dia e noite aceso, então aquela fumaça curtia os peixe."*

A cura, como técnica de conservação de pescados é considerada um dos métodos mais antigos de preservação de alimentos. Pesquisas arqueológicas sugerem que os humanos utilizavam algum processo de cura de pescados, provavelmente seco ao ar, há mais de 20 mil anos atrás (HORNER, 1997). A aplicação da salga e secagem em pescados, por exemplo, remontam às civilizações do Antigo Egito e da Mesopotâmia, há 4 mil anos a.C. (BASTOS, 1988). São processos que permaneceram praticamente inalterados desde a pré-história até os dias atuais, com pesquisas focando apenas em padronizar o produto para atender a demanda do mercado (HORNER, 1997).

De acordo com os pescadores, os pescados nem sempre eram salgados e defumados, as vezes eram apenas salgados e depois secos ao Sol. *"Eu e minha*

mulher sargamo muito peixe. Matava o peixe, abria ele, tirava as vísceras dele, botava sal, aí botava no Sol secá, quando tava seco, vendia (Sr. Carlos)." De fato, a salga é um método de conservação de alimentos que não necessariamente precisa da defumação. No entanto, ela é uma etapa essencial no processo de defumação de pescados (HORNER, 1997; SOUZA *et al.*, 2007; RIBAS, 2016).

2.2.1 - Salga

Salgar ou escalar os pescados, como os pescadores da região costumam dizer é um processo de conservação de alimentos que consiste basicamente na penetração de sal nos tecidos do pescado e a sua consequente redução de água livre (também conhecido como redução da atividade de água¹²). Essa indisponibilidade de água livre, acaba inibindo o desenvolvimento e a proliferação de microrganismos, o que por fim acaba retardando a deterioração dos pescados (RIBAS, 2016). A salga é regida por fatores físicos e químicos, tais como a osmose e a difusão, além de complicados processos bioquímicos associados a alterações nos diversos constituintes do pescado, principalmente nas proteínas, as quais se desnaturam e se desdobram em peptídeos e aminoácidos (SANCHEZ; LAM, 1965).

¹² Atividade de água (A_w) é uma medida da quantidade de água disponível para o crescimento e proliferação de microrganismos em um alimento. Ela não deve ser confundida com o teor de umidade, que é uma medida da quantidade total de água presente no alimento. De toda essa água, parte dela está ligado tanto física quanto quimicamente às proteínas, sais e açúcares que possam estar presentes no alimento, portanto, não está disponível para o desenvolvimento de microrganismos. Assim, a atividade de água está totalmente relacionada a concentração de solutos no alimento, em que um aumento nessa concentração acarretará na diminuição da atividade de água. A atividade de água é medida numa escala de 0 (zero) a 1 (um), em que quanto mais perto de 1 (um) maior a quantidade de água disponível para o desenvolvimento de microrganismo e o efeito oposto quanto mais perto de 0 (zero). Uma solução saturada de cloreto de sódio (NaCl) tem atividade de água perto de 0,75. A maioria das bactérias não crescerá em uma atividade de água tão baixa. Bactérias que contaminam alimentos, como *Clostridium* ou *Salmonella spp.* só irá se desenvolver quando a atividade de água for superior a cerca de 0,91. A salga reduz rapidamente a atividade da água na superfície dos pescados, evitando assim o crescimento de bactérias contaminantes (DOE, 1998).

O sal utilizado no processo de salga é o cloreto de sódio (NaCl), também conhecido como “sal de cozinha”, esse quando em contato com a água presente nos tecidos dos pescados se dissolve através do fenômeno de solvatação. Os íons sódio (Na^+) e cloreto (Cl^-) desprendido do retículo cristalino do NaCl são envolvidos por várias moléculas de água, as quais formam as camadas de solvatação. Essas moléculas de água ionicamente associadas tornam-se indisponíveis para uso pelos microrganismos, pois há uma tendência para que as forças iônicas atraiam as moléculas de água das células microbianas, desidratando-as até o ponto em que morram ou esporulam e ficam dormentes (HORNER, 1997).

Além do fenômeno de difusão que ocorre com o transporte e deposição do cloreto de sódio nos tecidos dos pescados, pelo mecanismo de diálise (HORNER, 1997), é possível observar neste momento a ocorrência do processo de osmose. A pele e as membranas celulares dos pescados, assim como das membranas celulares das células microbianas irão se comportar como superfícies semipermeáveis. Com a dissolução do sal, ocorre a formação de uma solução concentrada de cloreto de sódio, assim, a água com baixa concentração de sais presente no interior das células e nos tecidos dos pescados, devido a diferença de pressão osmótica, são transportadas para a solução mais concentrada, até que se atinja um determinado equilíbrio, o que indica o fim do processo de salga (SANCHEZ; LAM, 1965).

Os métodos de salga mais conhecidos são a seca, a úmida e a mista. A salga seca consiste na formação de pilhas de pescados de até 1,2 metros, os quais são intercalados com camadas de sal, a salmoura formada na desidratação dos pescados é drenada. A salga mista é semelhante a salga seca com uma exceção, em que a salmoura formada não é drenada e os pescados ficam submersas nela. Já a salga úmida, ou também conhecida como salmoura, os pescados são colocados em tanques com uma solução saturada de sal e ficam submersos nessa solução, a qual deve sempre ter sua concentração reajustada conforme ocorre a

desidratação dos pescados (SANCHEZ; LAM, 1965; DOE, 1998). Há também outros tipos de salga com a salga rápida, a *Klépfish* praticada na Noruega e Islândia e a *Gaspe* presente no Leste do Canadá (HORNER, 1997; BASTOS, 1999; MINOZZO, 2011).

Os pescadores não detalharam como era feito o processo da salga dos peixes ou qual método eles utilizavam, mas relataram alguns procedimentos comuns utilizados no processo da salga do camarão, em que basicamente consistia no cozimento com sal, peneiramento, descascamento e secagem ao Sol. *“Minha mãe cozinhava no sal, botava numa peneira, naquele tempo não tinha luz não tinha geladeira, só pra quem tinha. Então quem não tinha essas coisas, botava no sol pra secar, aí fofava tudo a casquinha, aí nois comia ensopado, frito enjoava, comia assado [...] (Sr. Guilherme).” – “Salga é onde cuidava do camarão, limpava, decascava né. Naquele tempo era cozido, não era cru que nem agora, era cozido no bafo, com casca e a mulherada decascava fazia o miolo. Porque não tinha gelo não tinha nada, então era salgado. Naquele tempo não tinha geladeira, não tinha gelo, não tinha nada (Sr. José).”*

De acordo com Doe (1998) em várias partes do mundo o camarão seco é preparado como um condimento de sopa. Quando muito pequeno para comercialização, o camarão pode ser fervido, geralmente na própria água do mar, depois seco ao Sol ou defumado para ter longo prazo de validade, além de acrescentar sabor a sopas e pratos de cereais.

A qualidade do sal utilizado na salga também é de suma importância, pois a presença de possíveis impurezas podem acarretar na perda de qualidade e até no desenvolvimento de microrganismos indesejáveis nos pescados. Sais com concentrações mais elevadas de cálcio e magnésio, por exemplo, provocam brancura, rigidez e ligeiro sabor amargo no pescado salgado. Já sais com compostos de ferro e cobre em proporções superiores a 30 ppm e 0,2 a 0,4 ppm, respectivamente, causam manchas de cores marrom e amarelo. E sais com concentrações elevadas de sulfato de cálcio, acabam formando uma espécie de

camada na superfície do pescado, que consequentemente impede a rápida penetração de sal nos tecidos, como o processo de osmose se torna tão lento, os microrganismos presentes no interior do pescado acabam se desenvolvendo primeiro que o processo de osmose (SANCHEZ; LAM, 1965).

Embora a salga reduza a atividade da maior parte das bactérias que causam a deterioração dos pescados, ainda existem algumas que são halotolerantes, ou seja, resistentes ao sal. Pescados com concentrações de até 12 % de NaCl nos tecidos já é o suficiente para inativar a maioria das bactérias. No entanto as bactérias halofílicas, como as *Staphylococcus aureus*, *Halococcus spp.*, *Halobacterium salinaria*, *H. cutirubum*, *Sarcina morrhuae* e *S. litoralis* se desenvolvem muito bem em ambientes com concentrações de 10 até 20 % de NaCl, o que as tornam um dos principais problemas na deterioração de pescados salgados. Estas bactérias causam manchas rosadas em pescados com alto teor de umidade, além de causarem sabores e odores indesejáveis, amolecem e torna os filés quebradiços. Por serem aeróbias, uma das formas de interromper seu crescimento é a imersão completa na salmoura, limitando seu acesso ao oxigênio (SANCHEZ; LAM, 1965; HORNER, 1997; DOE, 1998).

O sal utilizado para salga, de acordo com Sr. Carlos, era um sal de granulometria intermediária – “[...] era o meio sal, tem o sal grosso, o meio sal e o sal fino.” De acordo com Horner (1997) o tamanho do grão do sal é de suma importância no processo de salga. Um sal com baixa granulometria, embora, apresente maior penetração nos tecidos dos pescados e consequentemente retire água mais rapidamente, grande parte dos grãos são desperdiçados, pois também são rapidamente lixiviados do pescado. Já um sal com uma granulometria maior, embora evite o desperdício, o processo se torna mais lento devido sua menor área de contato. Sanchez e Lam (1965) afirmam que a granulometria ideal é obtida através de uma mistura de quantidade iguais de sal grosso e fino, em que as partículas de sal apresentam dimensões entre 2 a 6 mm de diâmetro.

2.2.2 - Secagem

De acordo com os pescadores a salga sempre era sucedida do processo de secagem, a qual era feita ao ar livre e em dias ensolarados. Acredito que a salga e a secagem foi se acabando na região conforme os pescadores foram adquirindo freezers e geladeiras. Sr. Neco, um pescador com 62 anos, por exemplo, afirmou que a salga era um processo que era realizado na época do seu avô. *“Antigamente fazia escalada né, limpava ele e botava sal. Esse aí não tô falando nem do meu tempo, no tempo do meu avô [risos]”*. Assim, como a maioria dos pescadores entrevistados lembram dos processos de salga e secagem ao Sol de quando eram crianças. No entanto na maior parte do mundo, a secagem dos pescados ainda é amplamente realizada ao ar livre (HORNER, 1997; DOE, 1998; RASUL *et al.*, 2018).

Na secagem ao ar livre, os pescados depois de limpos e salgados são deixados expostos ao Sol e ao vento. A água presente nos tecidos do pescado se difunde para a superfície e é evaporada pelo ar quente e seco que passa sobre a sua superfície. Por isso, a secagem ao ar livre é totalmente dependente dos fatores climáticos. Baixa umidade relativa, boa movimentação de ar e a presença de radiação solar, são alguns dos fatores que influenciam diretamente no processo de secagem. Em consequência disso, alguns cuidados necessitam ser tomados durante a secagem, por exemplo, em dias de altas temperaturas os pescados devem ser secados à sombra e à noite precisam ser recolhidos (SANCHEZ; LAM, 1965).

De acordo com Sr. Afonso quando entardecia e na ausência do Sol os peixes eram recolhidos e colocados para secar novamente no outro dia. *“[...] Aí por exemplo, quando o Sol se escondeu, nos ia lá recolhia tudo e guardava, no outro dia cedo já colocava de novo pra continuar secando sabe, ai ficava bem sequinho o baiacu, nos comia com café e farinha de manhã, era gostoso cara, assado era bem gostoso sabe, e forte né, porque chegava meio dia nem tava com fome.”*

Segundo Doe (1998) a salga e a secagem são considerados processos de remoção de água. Na secagem a remoção é física, e a água é removida no estado vapor, já na salga a água é imobilizada através de um umectante, neste caso o sal, e é removida no estado líquido. As duas possuem o mesmo objetivo, que é reduzir a quantidade de água disponível para reações químicas e microbianas que causam a deterioração do pescado.

A secagem é de suma importância para a conservação dos pescados, e complementa o processo de salga. Ela envolve a transferência simultânea de água (matéria) do pescado para o ambiente e de calor (energia) do ambiente para o pescado. Também, pode-se afirmar que o ambiente fornece o calor latente de vaporização para a água presente no pescado. A umidade é continuamente removida da superfície do pescado por convecção e a energia na forma de calor também é transferida por convecção do ambiente para a superfície do pescado. Além disso, pode haver transferência de calor radiante. Em todas as fases do processo de secagem, há um equilíbrio entre a energia na forma de calor transferida para o pescado e do pescado para a água, que consequentemente supera a tensão superficial da água, ocasionando a sua evaporação (DOE, 1998).

2.2.3 - Defumação

Sr. Guilherme afirmou que os pescados eram salgados e depois secos ao Sol, mas quando o tempo chuvoso prevalecia por alguns dias, os pescados eram defumados. *“O peixe também sargava, também e botava no Sol. Aí se não tivesse conforme o tempo bom né, de quatro a cinco dias de chuva, aí defumava.”*

Horner (1997) aponta que em princípio a defumação era um recurso que os pescadores utilizavam de forma incidental em períodos de maior umidade. Assim, na ausência do Sol e do vento, recorriam a fogueiras para secar os pescados que não seriam consumidos no momento. Depois, a defumação passou a ser utilizada também como forma de conferir um sabor agradável e

diferenciado aos pescados, o que até hoje tem sido o principal objetivo deste processo. Somente muito tempo depois, que observaram que a defumação também fornecia aos pescados propriedades antioxidantes e microbicidas.

Os pescados não eram defumados somente com o intuito de dar algum sabor ou conservá-lo, de acordo com alguns pescadores, mas para espantar possíveis insetos. *“Que eu me lembro assim, quando eu era pequeno, nós pegava e fazia um varal, nós fazia um varal e cortava os peixe, abria ele no meio e botava no varal pra secar no sol com bastante sal, pra não pegar mosca né e fazia uma fumaça assim pra espantar, pra defumar, espantar os bicho que podia vim, mosca essas coisas né (Sr. Afonso).”* De acordo com Doe (1998) a infestação por larvas de moscas é a principal causa de danos e perda de qualidade em pescados durante a secagem. Além de alimentarem dos pescados, as larvas também criam bolsas com maior teor de umidade dentro do músculo do pescado, o que acaba acelerando a deterioração microbiana. Um dos métodos para combater as moscas é a fumigação, a qual pode ser feita utilizando inseticidas como dissulfeto de carbono, gás de ácido cianídrico, dióxido de enxofre, brometo de metila e fosfina, além de outros produtos alternativos menos agressivo ao meio ambiente como extratos de plantas e óleos vegetais (FRIENDSHIP, 1990; DOE, 1998; RAJENDRAN, S. e HAJIRA PARVEEN, 2005).

A defumação é um processo de conservação de alimentos que consiste basicamente na deposição e penetração de compostos voláteis, presente na fumaça derivada da queima da madeira, nos alimentos. Um conjunto de processos químicos, térmicos, difusivos e bioquímicos ocorrem na defumação (ADEYEYE, 2018). Como resultado, a defumação apresenta implicações nutricionais e aprimora a qualidade sensorial dos alimentos. Além disso, aumenta a sua segurança e a vida útil devido às propriedades desidratantes, bactericidas e antioxidantes presentes na fumaça (DOE, 1998). Graças ao seu alto teor de ácidos graxos insaturados, de vitaminas, minerais e aminoácidos

essenciais, o pescado defumado é considerado um dos alimentos mais nutritivos para consumo (ARVANITOYANNIS e KOTSANOPOULOS, 2012).

De acordo com Horner (1997) o efeito conservante na defumação dos pescados é devido a uma combinação de quatro fatores, a secagem da superfície que isola o interior do pescado do ambiente externo, a salga que diminui a atividade de água, a deposição de compostos antioxidantes fenólicos que retarda a auto-oxidação (ranço) dos lipídeos e a deposição de substâncias antimicrobianas, como fenóis, formaldeído e nitritos, as quais inibem o desenvolvimento de microrganismos.

Antigamente os pescadores da região não tinham defumadores para defumar os pescados que eram capturados, então a defumação, segundo Sr. Guilherme era feita através da exposição dos pescados diretamente sobre a fumaça. Outros fatores também tinham que ser levado em conta na hora de defumar, como o tipo de madeira, que deveria ser uma madeira de lei (“dura”) e de preferência seca, assim como o fogo também não poderia formar chamas, mas somente fumaça. *“Aquele tempo não tinha defumadô né. Aquele tempo não existia, então você fazia o fogo, só fumaça né, não podia te labareda né, uma lenha verde mais, seca já pega fogo, a madeira fica o gosto no peixe, você come até puro. Madeira boa, assim como, madeira de lei, você pega os galhos e bota queima né, isso aí depois fica no peixe aquele cheiro, qualquer aroeira dizem que é bom, canela, madeira pesada.”*

Segundo Varlet *et al.* (2006), primordialmente a defumação era feita pendurando os pescados diretamente sobre o fogo. Com o passar dos anos a defumação passou a ser um processo amplamente estudado e controlado, o que contribuiu para o desenvolvimento de vários tipos de defumadores. Atualmente existem diversos métodos de defumação, mas abordarei os dois principais que é defumação tradicional, também conhecido como defumação por aspersão de fumaça e a defumação por fumaça líquida (aromatizante de fumaça).

Na defumação tradicional, a fumaça é resultado da pirólise da madeira, reação de degradação térmica com baixa ou nenhuma quantidade de oxigênio. Em todos os processos de defumação os pescados primeiramente devem ser eviscerados e passados pelo processo de salga para depois serem defumados. A defumação tradicional ainda pode ser classificada em defumação a frio e a quente. Na defumação a frio os pescados são expostos a fumaça numa temperatura não superior a 30 °C, já na defumação a quente essa temperatura varia entre 70-80 °C. Diferente da defumação a frio em que os pescados necessitam de armazenamento sob refrigeração até o consumo, na defumação a quente os eles podem ser armazenados por longos períodos sem refrigeração, justamente por causa do cozimento dos pescados durante a defumação e consequentemente a inativação de enzimas e bactérias (ARVANITOYANNIS e KOTSANOPOULOS, 2012; ADEYEYE, 2018).

A madeira utilizada geralmente é na forma de serragem, pois ela impede que o ar chegue com facilidade ao foco do incêndio, tornando a queima mais lenta e provocando apenas a fumigação e não a queima rápida com a formação de chamas. Devido a queima ser em temperatura mais baixa e na presença de menor concentração de oxigênio, a fumaça produzida apresenta substâncias aromatizantes e conservantes. Em contrapartida uma queima em temperatura mais elevada e maior concentração de oxigênio acaba por desperdiçar essas substâncias, oxidando-as em dióxido de carbono e água. A serragem deve estar seca e sem conservantes para madeira, pois materiais úmidos podem conter bolores e a fumaça os carregará para os pescados, assim como os conservantes de madeira, os quais podem tornar o pescado impróprio para consumo (HORNER, 1997).

Doe (1998) afirma que o rendimento e a composição química da fumaça dependem principalmente da temperatura e da concentração de oxigênio no momento da queima da madeira, e em menor medida da espécie de madeira utilizada para a geração de fumaça. Já o sabor dos pescados, segundo Horner

(1997) é diretamente afetado pela espécie de madeira utilizada, as quais devem ser madeiras considera “dura”, como carvalho, nogueira, cerejeira, macieira e faia, pois suas fumaças apresentam maiores quantidade de compostos fenólicos responsáveis pelo sabor característico, além de ações conservantes. Em contrapartida, madeiras resinosas devem ser evitadas, pois geram sabores medíocres e até indesejados nos pescados (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2014).

A fumaça pode ser classificada como uma dispersão coloidal do tipo aerossol. Em que consiste numa suspensão de partículas sólidas ou líquidas, denominada fase dispersa, num meio gasoso, denominada de fase de dispersão. Segundo Doe (1998) a fase de dispersão da fumaça contém os produtos gasosos da pirólise da madeira. Já a fase dispersa contém cerca de 90% de todos os compostos da fumaça na forma de micropartículas sólidas e gotículas líquidas de compostos com ponto de ebulição mais alto. Compostos de baixo peso molecular são adsorvidos ou dissolvidos na fase dispersa da fumaça. Assim, em qualquer temperatura, a composição química de ambas as fases da fumaça depende dos pontos de ebulição, pressão de vapor e coeficientes de partição dos compostos.

A fumaça derivada da pirólise da madeira é uma mistura de ar, água no estado vapor, CO, CO₂, além de centenas de compostos orgânicos (STOLYHWO e SIKORSKI, 2005). Estes compostos podem ser agrupados em seis funções orgânicas diferentes: ácidos carboxílicos, fenóis, aldeídos, cetonas, álcoois e hidrocarbonetos. Alguns destes compostos estão listados no Quadro 1.

Quadro 1 – Principais compostos orgânicos presentes na fumaça da madeira.

Ácidos carboxílicos	Fenóis	Aldeídos e Cetonas	Alcoóis	Hidrocarbonetos
--------------------------------	---------------	-------------------------------	----------------	------------------------

Fórmico	Siringol	Formaldeído	Etanol	Benzopireno
Acético	Guaiacol	Propionaldeído	Metanol	Benzantraceno
Butírico	Cresol	Furfuraldeídos		Indeno
Oxálico	Xilenol	Octil Aldeído		Naftaleno
Ftálico		Acroleína		Estilbeno
Caprílico		Metil-etil-		Fluoreno
Sirínico		cetona		Fenantreno
Vanílico		Metilglioxal		

Fonte: Horner (1997)

Durante a defumação estes compostos irão reagir com as proteínas do pescado, para produzir uma série de alterações, como mudança de coloração, de odor e de sabor além de aumentar a vida útil dos pescados. Os fenóis como o eugenol, siringaldeído, acetosiringona e acetovanilona, por exemplo, são responsáveis pelo sabor típico de pescados defumados a quente, já os fenóis guaicol, maltol, fenol e m-cresol são característicos dos pescados passados pela defumação a frio (HORNER, 1997). Os fenóis como guaicol e siringol também são responsáveis pelo efeito antioxidante da fumaça. Já a atividade antimicrobiana está atrelada principalmente aos ácidos carboxílicos, fenóis e formaldeído (DOE, 1998).

Um dos principais problemas da defumação tradicional é devido a formação de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) como subproduto durante a pirólise da madeira. Mais de 100 HPAs foram encontrados na fumaça derivada da madeira, sendo que 15 deles podem ser considerados genotóxicos e carcinogênicos para humanos. A sua carcinogenicidade está associada a sua estrutura molecular, HPAs leves, com massas molares abaixo de 216 g.mol^{-1} não são considerados cancerígenos. No entanto muito cancerígeno e mutagênico é o Benzo[a]pireno (252 g.mol^{-1}) (STOŁYHWO e SIKORSKI, 2005).

O Benzo[a]pireno, também é utilizado como um indicador de contaminante nos alimentos. De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (2007) o limite permitido de Benzo[a]pireno em alimentos

defumados é de 0,03 µg/kg de alimento, no entanto um pescado defumado através da defumação tradicional pode chegar até 50 µg de Benzo[a]pireno por quilo de alimento (STOŁYHWO e SIKORSKI, 2005). Além de ter sido detectado na superfície do pescado (a maior parte, entre 60 e 75%) o Benzo[a]pireno também tem sido encontrado na fumaça que sai do defumador (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2014). Assim, os HPAs além de contaminarem os pescados também acabam poluindo o meio ambiente.

Atualmente a defumação por fumaça líquida tem sido utilizada frequentemente no lugar da defumação tradicional, por ser um método de defumação que deposita menos HPAs nos pescados e por apresentar o mesmo perfil aromático obtido numa defumação tradicional (HATTULA *et al.*, 2001; GONÇALVES e CEZARINI, 2008; RIBAS, 2016). De acordo com a ANVISA (2007) a fumaça líquida é produzida a partir de um ou mais dos seguintes processamentos: combustão controlada; destilação seca ou arraste à vapor de madeiras específicas. De acordo com os ingredientes utilizados e ou processo de elaboração, o pescado defumado com a fumaça líquida deverá constar como ingredientes o “aroma natural de fumaça”, “aroma idêntico ao natural de fumaça” ou “aroma artificial de fumaça”.

3 AÇÕES DE ENSINO PARA A PESCA DE SABERES

Pescar (resgatar) saberes pode até parecer uma atividade trivial, mas não é. Exige planejamento, estudo e atenção. Chassot (2010) afirma que devemos

Os Três Momentos Pedagógicos de acordo com Delizoicov e Angotti (1994, p. 54-55) são:

1) *Problematização inicial*: são apresentadas questões e/ou situações para discussão com os alunos. Sua função é fazer a ligação desse conteúdo com situações reais que os alunos conhecem e presenciam, para as quais provavelmente eles não dispõem de conhecimentos suficientes para interpretar total ou corretamente.

2) *Organização do conhecimento*: o conhecimento em Ciências Naturais necessário para a compreensão do tema e da problematização inicial será sistematicamente estudado sob orientação do professor. Serão desenvolvidos definições, conceitos, relações. O conteúdo programado é preparado em termos instrucionais para que o aluno o aprenda de forma a, de um lado perceber a existência de outras visões e explicações para as situações e fenômenos problematizados, e, de outro, a comparar esse conhecimento com o seu, para usá-lo para melhor interpretar aqueles fenômenos e situações.

3) *Aplicação do conhecimento*: destina-se, sobretudo, a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram o seu estudo, como outras situações que não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, mas que são explicadas pelo mesmo conhecimento.

estar atentos, pois o saber popular pode ser manifesto no momento em que menos esperamos. Por isso o entrevistador deve estar preparado para resgatá-lo.

Trago neste tópico duas propostas de ações de ensino que de alguma forma tento nortear o trabalho do professor para replicar essa ideia na sala de aula. Estas propostas são fundamentadas na dinâmica didático-pedagógica dos *Três Momentos Pedagógicos* definida por Delizoicov e Angotti (1994), são elas: 1) problematização inicial; 2) organização do conhecimento e 3) aplicação do conhecimento.

Devo esclarecer que tais atividades devem ser consideradas como norteadoras e problematizadoras para o processo de ensino e aprendizagem no ambiente escolar, e, portanto, são flexíveis e podem ser ajustadas de acordo com a necessidade de cada professor, aluno ou instituição. Inclusive elas podem ser alteradas, complementadas ou mesmo terem partes suprimidas. Cabe ao professor utilizar-se de seus conhecimentos

para refletir e elaborar uma discussão que condiz com a realidade em que se encontra.

Por isso, esse material não define um período de aulas que o professor utilizará para executar cada atividade, pois, acredito que cabe ao professor encontrar um melhor ritmo para que os objetivos de aprendizagem destas atividades sejam atendidos.

Recomendação: para que essas atividades possam cumprir com seu papel, que é valorizar os saberes populares de populações tradicionais em que a escola se encontra. De preferência, as atividades devem ser exploradas na forma mais próxima da realidade dos alunos, por exemplo, o professor pode utilizar os saberes populares de pescadores artesanais da comunidade local onde a escola está inserida para problematizar esta atividade.

Dividi estas ações de ensino em duas etapas, a primeira de caráter opcional, deixei reservado um momento para que o professor pudesse fazer uma introdução do tema. Na segunda parte é o momento de aprofundamento do tema, os quais são seguidos dos conteúdos curriculares que podem ser abordados, dos objetivos de aprendizagem que atividade deseja alcançar

e por fim de orientações didático-pedagógicas para o professor executá-las.

O processo de avaliação da aprendizagem deve ser realizado durante todas as etapas da atividade, garantindo que esta ferramenta seja um instrumento de construção de conhecimento.

Este material trabalha como uma proposta de um ensino construtivista, em que o aluno é ativo no processo de aprendizagem. Por isso, durante as etapas de construção das atividades o papel do professor é de orientação. Assim, o professor deve evitar fornecer respostas prontas e procurar sempre problematizar e contextualizar quando um aluno apresentar alguma dúvida.

3.1 O PREPARO DOS APETRECHOS

Preparar os apetrechos é uma atividade corriqueira que todo pescador deve fazer antes de sair para pescar. Essa primeira parte, embora deixo-a como

Sugestão: nesta etapa o professor poderá iniciar as atividades utilizando um relato de pescador, uma frase, um áudio, uma imagem, um vídeo ou até mesmo uma aula de campo para conhecer a rotina de um pescador através de uma entrevista.

opcional é importante para introduzir o tema e explorar possíveis conhecimentos pré-existentes que os alunos apresentam ou conhecimentos que eles precisam buscar para melhor compreender o assunto. Nesta primeira parte é o momento em que o professor deve abordar e discutir a temática proposta por este material, que são os “Saberes populares dos pescadores artesanais”.

Esta etapa está dividida em dois momentos, no primeiro é apresentado um trecho de uma entrevista com um pescador artesanal do Ecossistema Babitonga (apenas para exemplificar) e no segundo momento os alunos são instigados a refletir sobre o tema, através de questionamentos e levantamento de hipóteses.

Quadro 2 – Introdução do tema.

Momento 1: Trecho de entrevista com um pescador artesanal do Ecossistema Babitonga	<i>“O pescador [artesanal] é um cara inteligente pra c****, pelo que ele faz no mar e fora o que faz na terra né... é pedreiro, é carpinteiro...né. Então é assim, ele opera o motor, opera o guincho, escolhe, quer dizer que opera ali um nada mais que umas quatro ou cinco coisa pra fazer né...faz sozinho (Sr. José).”</i>
Momento 2: Questionamento e levantamento de hipóteses	Você gosta de comer frutos do mar? Dos quais você mais gosta? Você sabe como eles se alimentam, como se reproduzem e como são pescados? Você conhece algum(a) pescador(a)? Conhece a sua

	rotina de trabalho? Você consegue descrever os saberes que estes pescadores precisam dominar para executar sua prática?
--	---

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Neste segundo momento o professor pode inserir novas perguntas ou suprimi-las de acordo com a sua necessidade. As respostas dos alunos podem ser registradas no quadro ou mesmo pedir para que registrem em seu caderno e

Atenção: esta problematização inicial pode despertar nos alunos curiosidades acerca de conhecimentos de outras áreas, que vão além dos propostos nas atividades a seguir. Isso nada impede que o professor busque ajuda para um trabalho interdisciplinar junto com outros colegas da unidade escolar.

depois solicitar que socializem as respostas com os colegas. O levantamento de hipóteses juntamente com os conhecimentos necessários que os alunos precisarão buscar para compreender melhor o assunto pode ser realizado em conjunto com os questionamentos.

3.2 A PESCA DOS SABERES

Pescar saberes, no sentido de buscar saberes populares de pescadores artesanais é um dos objetivos principais desta segunda parte das propostas de

Observação: 1) estas ações de ensino não estão organizadas na forma de uma sequência de ensino, portanto podem ser realizadas separadas ou de forma aleatória.

ações de ensino.

Estas ações de ensino estão organizadas da seguinte forma: i) tema; ii) objetivos curriculares que a atividade busca alcançar; iii) conteúdos curriculares que podem ser explorados e iv) orientações, as quais norteiam a ação do professor e estão divididas em três momentos, problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. Para melhor esclarecer o objetivo com cada tópico da atividade, o detalharemos brevemente a seguir.

Em relação ao tema, sei que eles possibilitam trabalhar diversos conteúdos curriculares, de diferentes áreas do conhecimento. No entanto, para que as atividades não tornassem demasiadamente extensas, optei por explorar alguns conteúdos que julguei ser relevantes para a temática. Além disso, este material se dedicou a explorar somente os conhecimentos das áreas da Química, Física, Biologia.

Antes de partir para a ação de ensino, gostaria de esclarecer alguns pontos em relação ao último tópico da atividade, que se destina a orientar o professor a seguir um percurso formativo. No momento da problematização inicial apresento alguns questionamentos que buscam ser explorados durante a ação de ensino. Tais indagações, objetivam problematizar a temática da atividade e buscar contextos para discutir o principal objetivo deste material, que é o resgate e a valorização dos saberes populares no ambiente escolar.

Estes questionamentos são retomados no último momento, no da aplicação do conhecimento. Optei por não abordá-los diretamente no segundo momento, no de organização do conhecimento, por duas finalidades, uma é a intenção de utilizar o momento final para dar ênfase ao objetivo principal deste material, e outra é pelo fato de ser um momento de participação mais ativa dos alunos, os quais poderão aplicar os conhecimentos adquiridos em seu cotidiano.

No momento de organização do conhecimento propus alguns conceitos a serem explorados, que não necessariamente discutem diretamente o tema, mas dão subsídios para seu estudo. Neste momento sugiro conceitos, atividades, materiais didáticos e experimentos para orientar o desenvolvimento da atividade.

O último momento, de aplicação do conhecimento, retomo os questionamentos da problematização inicial, como já descrito, e proponho uma atividade investigativa. Esta atividade deverá ser dividida em três etapas, a primeira é a de busca e resgate dos saberes populares dos pescadores artesanais da região, a segunda etapa consiste na investigação dos conhecimentos

científicos relacionados ao tema da atividade, e a terceira e última etapa consiste em construir uma relação dos saberes populares dos pescadores com saberes científicos investigados. Destaco que nesta última etapa o professor deve deixar claro que este não é um momento para hierarquizar os conhecimentos/saberes, dizendo que um é superior ao outro, mas de valorizar e resgatar estes saberes que também corre o risco de extinção.

Em relação a metodologia para apresentação dos resultados pelos alunos, cabe ao professor decidir o que melhor se encaixa para seu público-alvo. Ele pode utilizar-se de um trabalho escrito (trabalho acadêmico, artigo para um jornal ou revista, etc.), o qual o aluno discute os conhecimentos científicos e relaciona-os com os saberes populares resgatados, pode ser através de um seminário, de uma exposição de fotos e informações ou outro meio.

3.2.1 Pescados

Esta ação de ensino é baseada nos saberes populares dos pescadores relacionados a sazonalidade, distribuição geográfica, migração, reprodução e alimentação dos pescados.

Quadro 3 – Atividade 1: Pescados.

Tema	Pescados
Conteúdos curriculares	Ecossistemas aquáticos, classificação do seres vivos, nomenclatura científica e Reino Animal.
Objetivos de aprendizagem	Definir os ecossistemas aquáticos e classificar os seres vivos que neles habitam; especificar as principais características dos seres vivos do Reino Animal, principalmente as dos filos que agrupam os pescados; diferenciar espécies de pescados; diagnosticar os pescados mais capturados da região; reconhecer códigos e linguagens científicas relacionadas ao conteúdo; resgatar e valorizar os saberes populares dos pescadores artesanais e construir uma relação entre os saberes populares dos pescadores artesanais e os conhecimentos científicos.
Orientações	<p><i>a) Problematização inicial</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Vocês sabem dizer quais são os pescados (se necessário defina o que são pescados) mais capturados na região? 2) Do que eles se alimentam?

3) Eles são pescados o ano inteiro? Tem alguma época em que é proibido a pesca?

4) Eles migram de algum lugar ou passam seu ciclo de vida num mesmo local?

Observações:

- 1) Se as respostas gerarem desconhecimento por parte dos alunos, solicite uma reflexão e posteriormente o levantamento de hipóteses que podem servir como respostas.
- 2) Deixe aberto para que os alunos também registrem seus questionamentos, curiosidades e conhecimentos que desejam aprender sobre a temática.
- 3) Num primeiro momento de discussão nos pequenos grupos solicite aos alunos que as respostas sejam registradas no caderno, para depois, num segundo momento, serem socializadas com toda a turma.

b) Organização do conhecimento

Para problematizar esta etapa, projete no quadro, com o auxílio de um projetor multimídia, um slide contendo quatro imagens de pescados que são capturados em sua região. Dê preferência, escolha pescados de filos diferentes, por exemplo, um peixe, um camarão, um carangueijo e uma mexilhão. Em seguida apresente os seguintes questionamentos.

- 1) O que estas imagens possuem em comum? E o que elas tem de diferenças?
- 2) Podemos classificá-los? Como?
- 3) Você sabe o nome científico de algum deles?

Observação: Lembre-se de não fornecer as respostas dos questionamentos, mas apenas orientá-los a chegar até elas. Esclareça que tais questionamentos serão discutidos durante o decorrer das aulas.

Apresente e discuta os ecossistemas aquáticos. Dê um enfoque maior naquele em que a escola está mais próxima, por exemplo, se ela fica mais próxima de um estuário, explore mais os seres vivos deste meio, busque curiosidades e pesquisas locais para contextualizar as aulas. Diferencie as três grandes categorias dos seres vivos dos ecossistemas aquáticos, os bentônicos, os planctônicos e os nectônicos.

Sugestão: 1) proponha aos alunos uma discussão, para explorar se as florestas ou os oceanos são o “pulmão do mundo”. Tome como base para a discussão a quantidade de oxigênio produzido pelas florestas e pelo fitoplâncton;
2) Se a escola onde você trabalha é localizada no litoral, explore o tema Zona Costeira do Brasil considerada um patrimônio nacional de acordo com a Constituição Federal (parágrafo 4º do artigo 225, 1988).

Discuta a classificação dos seres vivos e como que se dá a nomenclatura científica. Para ilustrar a temática, utilize as mesmas figuras apresentadas no início desse momento e solicite aos alunos que classifiquem tais espécies de acordo com o que foi aprendido.

Apresente e discuta as principais características dos seres vivos do Reino Animal, dê um enfoque nos filos: Molusco (especialmente os subfilos: bivalves e cefalópodes), Artrópodes (principalmente o subfilo: Crustáceos) e Cordados (principalmente o subfilo: Vertebrados com enfoque nas duas principais classes dos peixes: Condrictes e Osteíctes) e explore suas principais características como: características morfológicas, alimentação, respiração e reprodução.

Sugestão: 1) Caso queira explorar a temática ambiental, discuta o texto “Ostras podem acumular agentes causadores de doenças, comprova pesquisa”, disponível em: <<https://bit.ly/3ce6pAS>>, em que pesquisadores constataram a presença de protozoários, vírus e coliforme fecais em ostras. Depois, solicite que os alunos pesquisem e discutam sobre o uso dos macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores de qualidade de água.

	<p>Aproveite e discuta como os peixes fazem para subir e descer na coluna d'água e o funcionamento da bexiga natatória. Aproveite este momento para explorar os conceitos de densidade, pressão atmosférica e empuxo.</p> <p>Finalize este momento com um resumo de tudo que foi estudado (tarefa que também pode ser realizadas pelos alunos) e apresente o que será discutido no próximo momento.</p> <p><i>c) Aplicação do conhecimento</i></p> <p>Retome os questionamentos iniciais e agora proponha aos alunos uma investigação sobre as espécies de pescados mais capturados na região.</p> <p>Esta atividade deverá ser dividida em três etapas:</p> <p>Observação: deixe claro que esta atividade apresenta como um dos objetivos o resgate e a valorização dos saberes populares de pescadores artesanais da região onde a escola está inserida.</p>
--	---

1) *Busca e resgate dos saberes populares*

Estratégias para busca e resgate dos saberes populares (escolha uma destas a seguir para guiar esta atividade):

- 1) Proponha uma aula de campo para entrevistar os pescadores artesanais.
- 2) Solicite que os alunos entrevistem familiares ou amigos pescadores.
- 3) Convide alguns pescadores para vir à escola, para que os alunos os entrevistem.

Observações:

- 1) De preferência, busque por pescadores mais idosos e mais experientes em tempo de profissão.
- 2) Construa e discuta o roteiro de entrevista anteriormente com os alunos e deixe claro o seu objetivo.
- 3) Caso opte pela aula de campo procure agendar anteriormente as entrevistas com os pescadores e divida a turma em grupos de forma que cada grupo entreviste no mínimo dois pescadores.

Sugestões (escolha uma para guiar as entrevistas): solicite que os alunos investiguem:

- 1) as informações com relação aos três pescados mais capturados na região;
- 2) um pescado de cada filo, como um peixe, um crustáceo e um molusco – divida a turma em grupos e cada grupo investiga sobre um filo;
- 3) sobre tudo que o é capturado - divida a turma em grupos e cada grupo investiga sobre cada pescado – esta opção exige saber anteriormente quais são os pescados capturados na região e qual pescador é especialista na captura de cada um.

A seguir segue alguns dados para serem explorados na entrevista:

- a) Nome (popular)
- b) Dados morfológicos (porte, tamanho adulto, “peso”, características do corpo)
- c) Habitat (rio, estuário, mar, etc.)
- d) Saberes populares e curiosidades sobre o pescado.
- e) Sazonalidade (meses do ano em que é capturado)
- f) Espécie nativa ou introduzida

	<p>g) Tipo de captura (arrasto, caceio, fundeio, cerco, etc. – características do tipo de captura utilizado)</p> <p>h) Característica da carne (cor, sabor, etc.)</p> <p>i) Valor comercial (preço por kg)</p> <p>j) Estado de conservação e defeso (espécie disponível com abundância? Existe defeso?)</p> <p>2) <i>Investigação dos conhecimentos científicos</i> – a) proponha aos alunos a busca por artigos ou trabalhos acadêmicos que relatem sobre a fauna aquática da região, e se disponível a quantidade de pescados mais capturados. Em seguida, solicite que pesquisem (em livros, artigos ou trabalhos acadêmicos) os dados a seguir, relativo aos pescados que coletaram informações nas entrevistas.</p> <p>a) Nome popular</p> <p>b) Nome científico</p> <p>c) Taxonomia</p> <p>d) Dados morfológicos (porte, tamanho adulto, “peso”, características do corpo)</p> <p>e) Habitat (rio, estuário, mar, etc.)</p> <p>f) Distribuição geográfica (Brasil e no mundo)</p> <p>g) Sazonalidade (meses do ano em que é capturado)</p> <p>h) Espécie nativa ou introduzida</p>
--	--

	<p>i) Tipo de captura (arrasto, caceio, fundeio, cerco, etc. – características do tipo de captura utilizado)</p> <p>j) Característica da carne (cor, sabor, etc.)</p> <p>k) Valor comercial (preço por kg)</p> <p>l) Estado de conservação e defeso (espécie disponível com abundância? Existe defeso?)</p> <p>3) <i>Relação dos saberes populares com os conhecimentos científicos</i> – agora proponha aos alunos a construção de uma relação entre os saberes populares dos pescadores entrevistados e os conhecimentos científicos investigados. Por fim, solicite uma apresentação dos resultados.</p> <p><i>Atividades complementares:</i></p> <p>- Promova um debate a respeito do período de defeso de algumas espécies de pescados e por que ele deve ser respeitado. Para fundamentar o debate discuta o texto “Por que há tanta pesca predatória em áreas de conservação no Brasil”¹³ e solicite aos alunos que pesquisem mais sobre a pesca predatória e período de defeso para espécies de pescados (no site¹⁴ do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento tem uma planilha, disponível para download, com as espécies de pescados com defesos vigentes).</p>
--	---

¹³ Disponível em: <https://glo.bo/2McN4W5>. Acessado em 29 mai. 2020.

¹⁴ Disponível em: <https://bit.ly/2XJfD2J>. Acessado em 29 mai. 2020.

	<p>- Apresente o vídeo “Um mergulho nos recifes brasileiros”¹⁵ do grupo SISBIOTA-Mar em que relata os resultados de algumas pesquisas da biota marinha do Brasil e solicite aos alunos uma pesquisa sobre o tema turismo sustentável. Num outro momento, promova um debate sobre o equilíbrio entre a preservação dos ecossistemas aquáticos e a exploração econômica desses meios.</p> <p><i>Sugestões de leituras:</i></p> <p>RIBAS, L. C. C. (Org.). Que peixe é este? O sabor da pesca artesanal na Ilha de Santa Catarina. Florianópolis: Publicação do IFSC, 2016.</p>
--	--

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

3.2.2 Conservação de pescados

Esta ação de ensino está relacionada aos saberes populares dos pescadores referente à conservação e armazenamento dos pescados, mais precisamente na época em que não existia geladeira. Estes saberes são relativos, mais especificamente, sobre a salga e a defumação dos pescados.

Ressalto que esta atividade foi baseada na realidade em que encontrei na pesquisa realizada que fundamentou esse material. Por isso, o professor antes de aplicar esta ação de ensino deve investigar se na região em que pretende explorar, a salga e a defumação eram os métodos utilizados para conservar os pescados.

¹⁵ Disponível em: <https://bit.ly/2XHrHmn>. Acessado em 29 mai. 2020.

Quadro 4 – Atividade 2: Conservação de pescados

Tema	Conservação de pescados
Conteúdos curriculares	Osmose, combustão e conservação de alimentos.
Objetivos de aprendizagem	Conceituar o processo de osmose; explicar o processo de combustão; investigar o funcionamento dos processos de salga e defumação; comparar os principais métodos de conservação de alimentos; reconhecer códigos e linguagens científicas relacionadas ao conteúdo; resgatar e valorizar os saberes populares dos pescadores artesanais e construir uma relação entre os saberes populares dos pescadores artesanais e os conhecimentos científicos.
Orientações	<p><i>a) Problematização inicial</i></p> <p>1) Há muitos anos atrás, quando não existia freezer, vocês sabem como era feito para conservar e armazenar os pescados?</p> <p>Observação: se a resposta da primeira pergunta não resultar nos resultados esperados, para discutir os próximos questionamentos procure direcionar os alunos a resposta, que é o processo de salga e defumação. Para isso, você pode utilizar-se de questionamentos mais próximos dos alunos, como por exemplo, questioná-los por que alimentos em conserva dura por bastante tempo, se eles conhecem o processo de preparo do bacalhau ou do charque, se eles já comeram algum alimento defumado, entre outros questionamentos que podem direcionar os alunos a resposta. Depois que os alunos chegarem à resposta, relate como os peixes eram conservados antigamente, por exemplo, “os peixes eram conservados com a adição de sal e exposto ao sol e/ou fumaça”.</p> <p>2) Por que o sal conserva o pescado?</p> <p>3) Por que depois de salgado o pescado era exposto ao Sol?</p>

4) Por que os pescados eram defumados?

Observações:

- 1) Se as respostas gerarem desconhecimento por parte dos alunos, solicite uma reflexão e posteriormente o levantamento de hipóteses que podem servir como respostas.
- 2) Deixe aberto para que os alunos também registrem seus questionamentos, curiosidades e conhecimentos que desejam aprender sobre a temática.
- 3) Num primeiro momento de discussão nos pequenos grupos solicite aos alunos que as respostas sejam registradas no caderno, para depois, num segundo momento, serem socializadas com toda a turma.

b) Organização do conhecimento

Observação: este momento está dividido em duas partes, pois os conhecimentos sobre salga e defumação, embora são métodos de conservação de alimentos, são processos químicos e biológicos diferentes.

Parte I – Osmose

Questões problematizadoras:

- O que aconteceria se um peixe de água doce fosse colocado em um recipiente de água salgada, e um peixe de água salgada fosse colocado num recipiente de água doce?
- O que aconteceria se ingeríssemos água salgada ou água destilada em excesso?

Observações: 1) onde está descrito água salgada, considere água do mar com concentração de aproximadamente 35 g/L de sal; 2) caso os alunos não saibam o que é água destilada, descreva brevemente como é o seu processo de produção e para que é utilizada; 3) neste momento inicial, evite dar as respostas destas questões, apenas utilize esta ocasião para gerar curiosidade e interesse pelo assunto. 4) Solicite aos alunos que registrem suas respostas no caderno.

Sugestão: neste momento para contextualizar estas questões, você pode discutir a respeito das diferentes classificações da água em termos de salinidade, água salgada, água salobra e água doce de acordo com o CONAMA nº 357/2005.

	<p>Em seguida apresente e conceitue o processo de osmose. Para exemplificar, utilize as células animais e vegetais, destacando a importância das membranas celulares para controle da concentração de espécies químicas, como íons sódio e potássio, fundamentais para a sobrevivência, além do seu papel seletivo da entrada e saída de nutrientes, água, oxigênio e outros gases. Aproveite para diferenciar os conceitos de osmose e de difusão.</p> <p>Discuta a pressão osmótica e diferencie os meios isotônicos, dos hipertônicos e dos hipotônicos. Para que fique mais didático, utilize uma imagem para demonstrar o comportamento uma célula animal ou vegetal nos diferentes meios. Contextualize essa discussão, com os benefícios da ingestão de bebidas isotônicas e da medicação de soro fisiológico em casos clínicos de desidratação.</p> <p>A partir deste momento, você pode retomar as questões iniciais e questionar os alunos novamente, o que aconteceria em cada situação, pedindo que expliquem com base nos conhecimentos estudados. Solicite que estas respostas sejam registradas no caderno e comparadas com as respostas iniciais.</p>
--	---

	<p>Você também pode utilizar experimentos simples para ilustrar o processo de osmose. Como os disponíveis no vídeo “Experimento Osmose da Batata (01)”¹⁶ para demonstrar o processo de osmose e no vídeo “Experimento Osmose na Batata (02)”¹⁷ para exemplificar o conceito de pressão osmótica.</p> <p>Sugestão: ao invés de você demonstrar algum experimento, solicite aos alunos a tarefa de buscar um experimento sobre osmose e apresentar aos colegas num próximo encontro. Na apresentação do experimento, deixe claro aos alunos que além de apresentar como o processo é feito, devem explicar o quê e o porquê está ocorrendo de acordo com os conhecimentos estudados.</p> <p>Aproveite este momento para explicar sobre o processo de purificação da água por osmose reversa. Para ficar mais didático, apresente o vídeo “Reverse Osmosis Process”¹⁸.</p> <p>Finalize esta primeira parte fazendo um resumo de tudo que foi estudado (tarefa que também pode ser realizada pelos alunos) e apresente brevemente o tópico da próxima parte que será estudado.</p> <p><i>Parte II - Combustão</i></p>
--	---

¹⁶ Disponível em: <https://bit.ly/3dWwa9S>. Acessado em: 08 jun. 2020.

¹⁷ Disponível em: <https://bit.ly/3e69YdL>. Acessado em: 08 jun. 2020.

¹⁸ Disponível em: <https://bit.ly/3bGZUpS>. Acessado em: 08 jun. 2020.

Questões problematizadoras:

- O que é uma reação de combustão?
- A fumaça é resultado de qual reação?
- Qual a composição química da fumaça?

Observações: 1) neste momento inicial, evite dar as respostas destas questões, apenas utilize esta ocasião para gerar curiosidade e interesse pelo assunto. 2) Solicite aos alunos que registrem suas respostas no caderno.

Apresente e discuta o processo de combustão. Utilize o triângulo do fogo (combustível, oxigênio e energia) ou o tetraedro do fogo (combustível, comburente, calor e reação em cadeia) para explicar a ocorrência de uma reação de combustão. Discuta as formas de acelerar (pulverização do combustível nos motores automotivos) e retardar ou interromper uma reação de combustão (extintores de incêndio).

Comente a respeito das características mais comuns de uma reação de combustão, como a liberação de energia na forma de luz e calor e a formação de água e geralmente CO_2 e CO . Ressalte que os produtos da combustão dependem diretamente da composição dos combustíveis e das condições do ambiente.

Sugestão: solicite aos alunos que pesquisem os tipos de extintores que existem, que busquem informações sobre a sua composição e o seu princípio de funcionamento. Peça a eles que pesquisem qual o extintor de incêndio possui na escola. Por fim, solicite que pesquisem sobre as classificações dos incêndios e qual extintor utilizar em cada situação.

	<p>Diferencie e apresente exemplos de reações de combustão completa e combustão incompleta. Para demonstrar a diferença entre essas duas reações utilize o experimento disponível no vídeo “Experiência – combustão completa e incompleta”¹⁹.</p> <p>Apresente e discuta brevemente as principais funções orgânicas. Preferencialmente as funções orgânicas dos compostos derivados da combustão da madeira, como os fenóis, alcoóis, compostos carbonílicos, e os hidrocarbonetos aromáticos policíclicos.</p> <p>Sugestão: solicite aos alunos que pesquisem os impactos ambientais gerados pelos produtos da combustão e os perigos para a nossa saúde.</p> <p>Finalize esta segunda parte fazendo um resumo de tudo que foi estudado e apresente a próxima etapa desta atividade.</p> <p><i>c) Aplicação do conhecimento</i></p> <p>Retome os questionamentos iniciais e agora proponha ao alunos uma atividade em que necessitem investigar como e por que os pescados são conservados quando passados pelos processos de salga e defumação.</p> <p>Observação: deixe claro que esta atividade apresenta como um dos objetivos o resgate e a valorização dos saberes populares de pescadores artesanais da região onde a escola está inserida.</p> <p>Esta atividade deverá ser dividida em três etapas:</p>
--	--

¹⁹ Disponível em: bit.ly/36iIS0m. Acessado em: 08 jun. 2020.

1) *Busca e resgate dos saberes populares*

Estratégias para busca e resgate dos saberes populares (escolha uma destas a seguir para guiar esta atividade):

- 1) Proponha uma aula de campo para entrevistar os pescadores artesanais.
- 2) Solicite que os alunos entrevistem familiares ou amigos pescadores.
- 3) Convide alguns pescadores para vir à escola, para que os alunos os entrevistem.

Observações:

- 1) De preferência, busque por pescadores mais idosos e mais experientes em tempo de profissão.
- 2) Construa e discuta o roteiro de entrevista anteriormente com os alunos e deixe claro o seu objetivo.
- 3) Caso opte pela aula de campo procure agendar anteriormente as entrevistas com os pescadores e divida a turma em grupos de forma que cada grupo entreviste no mínimo dois pescadores.

Dados a serem explorados nas entrevistas

- a) Como era feita a conservação dos pescados na região quando não se tinha geladeira
- b) Passo a passo do processo da salga
- c) Tipo de sal utilizado na salga
- c) Passo a passo do processo da defumação
- d) Tipo de madeira utilizada no processo de defumação
- d) Como os pescados eram armazenados

Sugestão: para buscar compreender como os saberes populares satisfazem a necessidades de “sobrevivência” dos entrevistados, procure formular perguntas que tragam argumentos como respostas, utilizando questionamentos do tipo: “por que era feito desse jeito?” ou “por que se utilizava sal?”

2) *Investigação dos conhecimentos científicos* – a) proponha aos alunos a busca por artigos ou trabalhos acadêmicos que relatem sobre o processo de salga e defumação (para orientá-los utilize os textos sugeridos

para leitura, no final desta atividade, procure auxiliar os alunos na seleção dos capítulos necessários para leitura).

3) *Relação dos saberes populares com os conhecimentos científicos* – agora proponha aos alunos a construção de uma relação entre os saberes populares dos pescadores entrevistados e os conhecimentos científicos investigados. Além disso, proponha uma comparação com outros métodos de conservação de alimentos atuais, por exemplo a substituição da defumação pelo uso da fumaça líquida.

Por fim, solicite uma apresentação dos resultados.

Atividade complementar

De acordo com a legislação catarinense vigente em 2020, a defumação para fins comerciais é de incumbência da indústria, conforme o primeiro parágrafo do Art. 36 do Decreto Estadual N° 31.455 de 1987:

§ 1º. A industrialização do pescado, inclusive a salga, prensagem, cozimento e defumação, só são permitidos em estabelecimentos industriais devidamente licenciados pela autoridade de saúde.

Se você trabalha em alguma escola no estado de Santa Catarina proponha um debate aos alunos incitando-os a refletir como este decreto influencia diretamente na preservação dos saberes populares dos

	<p>pescadores artesanais, já que os mesmos são impedidos de comercializar pescados processados. Se você trabalha em outro estado do Brasil, solicite que os alunos pesquisem se há uma legislação parecida com essa, em seguida promova o mesmo debate.</p> <p><i>Sugestões de leituras:</i></p> <p>RIBAS, L. C. C. (Org.). Que peixe é este? O sabor da pesca artesanal na Ilha de Santa Catarina. Florianópolis: Publicação do IFSC, 2016. Disponível em: <bit.ly/2z5bePz>. Acessado em mai. 2020.</p> <p>SOMÕES, M. R. Desidratação osmótica, secagem e defumação líquida de filés de tilápia do Nilo (Oreochromis niloticus), variedade Tailandesa. 2007. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) - Universidade estadual de Campinas, Campinas, 2007. Disponível em: <bit.ly/3cPudfp>. Acessado em mai. 2020.</p> <p>ADITIVOS & INGREDIENTES. Onde e como utilizar o aroma de fumaça. n. 114, p.35-38. 2014. Disponível em: <bit.ly/3bOh3hg>. Acessado em mai. 2020.</p>
--	--

Fonte: Elaborado pelo autor, 2020.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pesquei muitos saberes, saberes raros, saberes em extinção, saberes esquecidos. Me apetrechei, levei balaios suficientes para trazer uma boa quantidade de saberes, no entanto, infelizmente tive que devolver muitos em alto mar, pois meu barco não suportava tal quantidade. Em outras palavras digo que meu roteiro de entrevista previa o resgate de muitos saberes, de fato consegui resgatá-los, mas o tempo e espaço para a escrita deste material me limitaram a explorar apenas alguns deles.

Ao resgatar os saberes populares destes pescadores pude experimentar uma diversidade de experiências, que até então na literatura mesmo que em detalhes não conseguiam descrever. Consegui observar de perto o quão importante foi realizar tal tarefa. Principalmente depois que “perdi” o Sr. José, pois já há algum tempo estes saberes estão se extinguindo. Uns por terem sido substituídos por recursos tecnológicos e outros pela desistência das novas gerações em aprender o ofício de pescador. Resgatar estes saberes foi uma forma de preservá-los.

Relacionar os saberes populares dos pescadores com os conhecimentos científicos não foi nada trivial, mas posso dizer que foi gratificante. Mesmo que o foco deste trabalho não estava voltado para a exploração vertical desta relação entre conhecimento e saber, alguns conceitos permitiram serem explorados com mais aprofundamento, visto a sua grande relação com os conhecimentos abordados em sala de aula. Neste árduo e prazeroso percurso de tentar relacionar estes saberes com os conhecimentos científicos, também acabei por deixar diversas lacunas a serem preenchidas. Não seria eu capaz de explorar todas elas, mas deixo-as para que outros possam continuar essa investigação.

Quem sabe esta investigação não possa ser continuado com as propostas de ações de ensino descritas neste material. Acredito que estas servirão como provocações para os professores que as utilizarão em suas aulas. Seria muito

gratificante nos dias atuais ver um diálogo entre diferentes gerações, entre “netos e avós”, gerações que muitas das vezes não as compreende umas às outras. Uma valorização recíproca neste sentido seria de grande valia.

Enfim, posso dizer que essa aventura “pelo mar, pela baía e pelos livros” foi muito gratificante. Desvendei muitos saberes e conhecimentos. Durante as entrevistas, teve momentos que eu não suportei a curiosidade e tive que deixar de lado meu roteiro. Eram muitos saberes. Teve entrevistas que me emocionei. Resgatar o passado dessa gente do mar, me parece que eu lhes dei vida novamente num mundo que parecia estar acabado. Senti reconhecido por reconhecê-los.

REFERÊNCIAS

ADEYEYE, S. A. O. Smoking of fish: a critical review. **Journal of Culinary Science & Technology**, v. 17, n. 6, p. 559-575, 2018.

ADITIVOS & INGREDIENTES. **Onde e como utilizar o aroma de fumaça**. n. 114, p.35-38, 2014.

ANVISA. Resolução de diretoria colegiada – RDC nº 2, de 15 de janeiro de 2007. Regulamento Técnico sobre Aditivos Aromatizantes. **Diário Oficial da União**, 2007.

ARVANITOYANNIS, I. S.; KOTSANOPOULOS, K. V. Smoking of fish and seafood: history, methods and effects on physical, nutritional and microbiological properties. **Food and Bioprocess Technology**, v. 5, n. 3, p. 831-853, 2012.

BANE, V. *et al.* Tetrodotoxin: chemistry, toxicity, source, distribution and detection. **Toxins**, v. 6, n. 2, p. 693–755, 2014.

BAPTISTA, G. C. S. Importância da demarcação de saberes no ensino de Ciências para sociedades tradicionais. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 3, p. 679-694, 2010.

BASTOS, J. R. Processamento e Conservação do Pescado. *In: Manual sobre Manejo de Reservatórios para Produção de Peixes*. Programa Cooperativo Governamental, FAO: Itália, 1988.

BONDÍA, J. L. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, n. 19, p. 20-28, 2002.

BRASIL. Decreto n. 6.040, de 7 de fev. de 2007. **Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais**. Brasília, 2007.

BRASIL. Decreto n. 9.013, de 29 de mar. De 2017. **Dispõe sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal**. Brasília, 2017.

CHASSOT, A. I. Fazendo educação em ciências em um curso de pedagogia com inclusão de saberes populares no currículo. **Química Nova na Escola**, n. 27, p. 9-12, 2008.

CHASSOT, A. I. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 5. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2010.

CHIAVERINI, A. P. **Ecologia trófica de *Sphoeroides testudineus* Linnaeus, 1758 e *Sphoeroides greeleyi* Gilbert, 1900 da Gamboa do Perequê, Pontal do Sul, Paraná, Brasil**. 2008. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

CONCEIÇÃO, J. M. S. **Praias estuarinas como habitat de criação para estágios iniciais de peixes na Ilha de São Francisco do Sul (Baía da Babitonga, Santa Catarina)**. 2008. Tese (Doutorado em Zoologia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

CÔRREA, M. F. M. *et al.* Diagnóstico ambiental da ictiofauna. *In*: CREMER, M. J., MO-RALES, P. R. D.; OLIVEIRA, T. M. N. (Eds.), **Diagnóstico ambiental da Baía da Babitonga**. Joinville: Universidade da Região de Joinville, 2006.

COSTA-NETO, E. M. Sustainable development and traditional knowledge: a case study in a Brazilian artisanal fishermen's community. **Sustainable Development**, v. 8, n. 2, p. 89-95, 2000.

CREMER, M. J. O estuário da Baía da Babitonga. *In*: CREMER, M. J.; MORALES, P. R. D.; OLIVEIRA, T. M. N. (orgs.) **Diagnóstico ambiental da Baía da Babitonga**. Editora UNIVILLE, Joinville, 2006.

CREPALDE, R. S. *et al.* A Integração de Saberes e as Marcas dos Conhecimentos Tradicionais: Reconhecer para Afirmar Trocas Interculturais no Ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 19, p. 275-297, 2019.

DELIZOICO, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1994.

DIEGUES, A. C. A sócio-antropologia das comunidades de pescadores marítimos no Brasil. **Etnográfica**, v. 3, n. 2, p. 361-375, 1999.

DIEGUES, A. C. (Org.). **Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos**. 2 ed. São Paulo: NUPAUB-USP, 2000.

DOE, P. E. (Ed.). **Fish drying and smoking: Production and quality**. CRC Press, 1998.

FAGUNDES, K. R. C.; ROTUNDO, M. M.; MARI, R. B. Morphological and histochemical characterization of the digestive tract of the puffer fish

Sphoeroides testudineus (Linnaeus 1758) (Tetraodontiformes: Tetraodontidae). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 88, n. 3, supl. p. 1615-1624, 2016.

FÁVARO, L. F. *et al.* Environmental influences on the spatial and temporal distribution of the puffer fish *Sphoeroides greeleyi* and *Sphoeroides testudineus* in a Brazilian subtropical estuary. **Neotropical Ichthyology**, v. 7, n. 2, p. 275-282, 2009.

FELIX, F. C. *et al.* Abundância sazonal e a composição da assembléia de peixes em duas praias estuarinas da Baía de Paranaguá, Paraná. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 8, n. 1, 2006.

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5)**. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 2000.

FISCHER, L. G.; PEREIRA, L. E. D.; VIEIRA, J. P. **Peixes estuarinos e Costeiros**. 2. ed. Rio Grande: Luciano Gomes Pereira, 2011.

FRIENDSHIP, R. The fumigation of dried fish. **Tropical science**, v. 30, n. 2, p. 185-193, 1990.

GARCÍA DUEÑAS, R. Y. Los saberes populares sobre las tecnologías comunitarias de pesca. Estudio de caso en la comunidad Castillo de Jagua. **RIPARIA**, v.3, p. 127-150, 2017.

GERHARDINGER, L. C *et al.* **Diagnóstico Socioambiental do Ecossistema Babitonga**. 2. ed. Joinville: Univille, 2017

GONÇALVES, A. A.; CEZARINI, R. Agregando valor ao pescado de água doce: defumação de filés de jundiá (*Rhamdia quelen*). **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, v. 3, n. 2, p. 63-79, 2008.

GONDIM, M. S.; MÓL, G. S. Saberes populares e ensino de ciências: possibilidades para um trabalho interdisciplinar. **Química Nova na Escola**, n. 30, p. 3-9, 2008.

HADDAD JÚNIOR, V. *et al.* Envenenamento por baiacus (peixes-bola): revisão sobre o tema. **Diagn Tratamento**, v. 9, n. 4, p. 183-185, 2004.

HASTINGS, P. A.; WALKER, H. J.; GALLAND, G. R. **Fishes: a guide to their diversity**. Oakland: University of California Press, 2014.

- HATTULA, T. *et al.* Use of liquid smoke flavouring as an alternative to traditional flue gas smoking of rainbow trout fillets (*Oncorhynchus mykiss*). **LWT-Food Science and Technology**, v. 34, n. 8, p. 521-525, 2001.
- HORNER, W. F. A. Preservation of fish by curing (drying, salting and smoking). *In: Fish processing technology*. Boston: Springer, p. 32-73, 1997.
- HOW, C. K. *et al.* Tetrodotoxin poisoning. **The American journal of emergency medicine**, v. 21, n. 1, p. 51-54, 2003.
- LAGO, J. *et al.* Tetrodotoxin, an extremely potent marine neurotoxin: Distribution, toxicity, origin and therapeutical uses. **Marine drugs**, v. 13, n. 10, p. 6384-6406, 2015.
- LOPES, A. R. C. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999.
- MARQUES, José Geraldo W. Etnoictiologia: pescando pescadores nas águas da transdisciplinaridade. **Revista Ouricuri**, v. 2, n. 2, p. 9-36, 2012.
- MATSUURA, K. Taxonomy and systematics of tetraodontiform fishes: a review focusing primarily on progress in the period from 1980 to 2014. **Ichthyological Research**. n. 62, p. 72-113, 2015.
- MERA, J. C. E. *et al.* Conhecimento, percepção e ensino sobre plantas medicinais em duas escolas públicas no município de Benjamin Constant – AM. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 2, p. 62-79, 2018.
- MINOZZO, M. G. **Processamento e Conservação do Pescado**. Curitiba: E-tec Brasil, 2011.
- MOTA, E. A. D.; PRADO, G. V. T.; PINA, T. A. Buscando possíveis sentidos de saber e conhecimento na docência. **Cadernos de Educação**, n.30. FaE/PPGE/UFPel - Pelotas: p. 109 - 134, jan./jun. 2008.
- NELSON, J. S.; GRANDE, T. C.; WILSON, M. V.H. **Fishes of the World**. 5 ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2016.
- OLIVEIRA, J. S. *et al.* Toxicity of puffer fish: two species (*Lagocephalus laevigatus*, Linnaeus 1766 and *Sphoeroides spengleri*, Bloch 1785) from the Southeastern Brazilian coast. **Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**, Botucatu, v. 9, n. 1, p. 76-88, 2003.

PEREIRA, S. M. **O transitar de saberes populares de pescadores artesanais na escola**. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2014.

PINHEIRO, P. C.; GIORDAN, M. O preparo de sabão de cinzas em Minas Gerais, Brasil: do status de etnociência à sua mediação para a sala de aula utilizando um sistema hipermídia etnográfico. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 2, p. 355-383, 2010

RAJENDRAN, S.; HAJIRA PARVEEN, K. M. Insect infestation in stored animal products. **Journal of Stored Products Research**, v. 41, n. 1, p. 1-30, 2005.

RASUL, M. G. *et al.* Biochemical, microbiological, and sensory properties of dried Silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) influenced by various drying methods. **Fishes**, v. 3, n. 3, p. 25, 2018.

RESENDE, D. R.; CASTRO, R. C. e PINHEIRO, P. C. O saber popular nas aulas de Química: relatos de experiência envolvendo a produção de vinho de laranja e a sua interpretação no ensino médio. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 3, p. 151-160, 2010.

RIBAS, L. C. C. (Org.). **Que peixe é este? O sabor da pesca artesanal na Ilha de Santa Catarina**. Florianópolis: Publicação do IFSC, 2016.

RIVA, P. B.; HARUMI, A. T. O.; SUZUKI, I. Etnosaberes sobre peixes por pescadores e professores da planície de inundação do alto Rio Paraná. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 19, n. 2, p. 343-361, 2014.

RODRIGUES, A. M. T. **Diagnóstico sócio-econômico e a percepção ambiental das comunidades de pescadores artesanais do entorno da baía da Babitonga (SC) [...]**. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

SANCHEZ, J.T.; LAM, R.C. - **Principios tecnicos de salado y secado del pescado. Estudio quimico de el sal en el litoral**. La Punta: Institui del Mar del Peru, p. 3-37, 1965.

SANTA CATARINA. **Decreto Estadual Nº 31.455, de 20 de fevereiro de 1987**. Estabelece critérios sobre estabelecimentos que manipulem, comercializem ou transportem alimentos e/ou bebidas.

SANTANA NETO, P. L. *et al.* Envenenamento fatal por baiacu (Tetrodontidae): relato de um caso em criança. **Revista da Sociedade Brasileira Medicina Tropical**, v. 43, n. 1, 2010.

SAOUDI, M.; ABDELMOULEH, A.; EL FEKI, A. Tetrodotoxin: a potent marine toxin. **Toxin Reviews**, v. 29, n. 2, p. 60-70, 2010.

SAOUDI, M. *et al.* Biochemical and physiological responses in Wistar rat after administration of puffer fish (*Lagocephalus lagocephalus*) flesh. **Journal of Food Agriculture and Environment**, v. 5, n. 2, p. 107, 2007.

SCHULTZ, Y. D.; FÁVARO, L. F.; SPACH, H. L. Aspectos reprodutivos de *Sphoeroides greeleyi* (Gilbert), Pisces, Osteichthyes, Tetraodontidae, da gamboa do Baguaçu, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.19, n. 1, p. 65-76, 2002.

SHIPP, R. L. **The pufferfishes (tetraodontidae) of the Atlantic Ocean**. Gulf Coast Research Laboratory, 1974.

SILVA, C. C. P. *et al.* Clinical and epidemiological study of 27 poisonings caused by ingesting puffer fish (Tetraodontidae) in the states of Santa Catarina and Bahia, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina tropical de São Paulo**, São Paulo, v. 52, n. 1, p. 51-56, 2010.

SILVA, F. A.; DE LUCA, A. G.; AREND, K. Interagindo os saberes populares com os saberes científicos através de um estudo envolvendo a fabricação de pão. **Revista de estudos e pesquisas sobre ensino tecnológico**, v.1, n.1, p. 1-13, 2015.

SIMÕES, E. M. S., *et al.* Poisoning after ingestion of pufferfish in Brazil: report of 11 cases. **Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**, Botucatu, v. 20, 54, 2014.

SOUZA, de L. M. J. *et al.* **Peixe defumado**. Coleção Agroindústria Familiar, Brasília: Embrapa/MAPA, 2007.

STOŁYHWO, A.; SIKORSKI, Z. E. Polycyclic aromatic hydrocarbons in smoked fish—a critical review. **Food Chemistry**, v. 91, n. 2, p. 303-311, 2005.

VARLET, V. *et al.* Comparison of odor-active volatile compounds of fresh and smoked salmon. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 54, n. 9, p. 3391-3401, 2006.

VEIGA-NETO, A.; NOGUERA, C. E. Conhecimento e Saber Apontamentos para os estudos de currículo. *In*: SANTOS, L. L. C. P. *et al.* (Org.). **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

VENQUIARUTO, L. D. *et al.* Saberes Populares Fazendo-se Saberes Escolares: um estudo envolvendo a produção artesanal do pão. **Química Nova na Escola**, vol. 33, n.3, p. 135-141, 2011.

VENQUIARUTO, L. D.; DALLAGO, R. M.; DEL PINO, J. C. Saberes populares fazendo-se saberes escolares: um estudo envolvendo a produção artesanal do vinho. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 4, n. 1, p. 62-73, 2014.

VENTURA, A. O. B. **Estrutura populacional de *Sphoeroides greeleyi* e *Sphoeroides testudineus* (Tetraodontiformes, Tetraodontidae) no complexo estuarino de Paranaguá, Paraná**. 2006. Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.