

Série Guias Didáticos de Ciências

52

**Projeto Escolar RedePesca:
Cidadania e Educação Profissional
à Luz dos Estudos CTS/CTSA.**

**Victor Hugo da Silva Valério
Sidnei Quezada Meireles Leite**

**Editora Ifes
2017**



INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Victor Hugo da Silva Valério
Sidnei Quezada Meireles Leite

**Projeto Escolar RedePesca:
Cidadania e Educação Profissional à luz dos Estudos CTS/CTSA**
Série Guias Didáticos de Ciências – Nº 52



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
2017

FICHA CATALOGRÁFICA

(Biblioteca Nilo Peçanha do Instituto Federal do Espírito Santo)

V164p Valério, Victor Hugo da Silva.

Projeto escolar redpesca : cidadania e educação profissional à luz dos estudos CTS/CTSA. / Victor Hugo da Silva Valério, Sidnei Quezada Meireles Leite. – Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 2017.

66 p. : il. ; 21 cm (Série guia didático de ciências ; 52)

ISBN: 978-85-8263-255-0

1. Ensino profissional. 2. Educação não formal. 3. Aprendizagem. 4. Ensino I. Leite, Sidnei Quezada Meireles. II. Instituto Federal do Espírito Santo. III. Título

CDD: 373.24

Copyright @ 2017 by Instituto Federal do Espírito Santo

Depósito legal na Biblioteca Nacional conforme Decreto nº. 1.825 de 20 de dezembro de 1907. O conteúdo dos textos é de inteira responsabilidade dos respectivos autores.

Material didático público para livre reprodução.
Material bibliográfico eletrônico.

Realização



Edifes

*Centro de Referência em Formação e Educação a Distância
Instituto Federal do Espírito Santo
Rua Barão de Mauá, 30, Bairro Jucutuquara
Vitória, Espírito Santo. CEP: 29040-860
Tel. +55(27) 3198-0934
E-mail: editora@ifes.edu.br*

Comissão Científica

*Ana Nery Furlan Mendes
Vilma Reis Terra
Marize Lyra Silva Passos*

Coordenação Editorial

*Alex Jordane de Oliveira
Danielli Veiga Carneiro Sondermann*

Revisão do Texto

Isaura Alcina Martins Nobre

Apoio Técnico

*Alessandro Poletto
Ana Christina Alcoforado*

Capa e Editoração Eletrônica

Katy Kênio Ribeiro

Produção e Divulgação

*Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática
Centro de Referência em Formação e Educação a Distância
Rua Barão de Mauá, 30, Bairro Jucutuquara
Vitória, Espírito Santo. CEP: 29040-860*



INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Denio Rebello Arantes

Reitor

Araceli Verônica Flores Nardy Ribeiro

Pró-Reitor de Ensino

Márcio Almeida Có

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-graduação

Renato Tannure Rotta de Almeida

Pró-Reitor de Extensão e Produção

Lezi José Ferreira

Pró-Reitor de Administração e Orçamento

Ademar Manoel Stange

Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional

Ricardo Paiva

Diretor Geral do *Campus* Vitória – Ifes

Hudson Luiz Côgo

Diretor de Ensino

Márcia Regina Pereira Lima

Diretora de Pesquisa e Pós-graduação

Sérgio Zavaris

Diretor de Extensão

Roseni da Costa Silva Pratti

Diretor de Administração

Vanessa Battistin Nunes

Diretora do Cefor

MINICURRÍCULO



Victor Hugo da Silva Valério: Professor Efetivo do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) em Piúma-Es. É formado em Engenharia de Pesca pela Universidade Federal do Pará – UFPA. Aluno do mestrado profissional do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo - IFES. Atua na área de Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca, com ênfase nos seguintes temas: Ensino Profissional Marítimo (EPM) para Aquaviários do 3º Grupo-Pescadores; Sistemas Pesqueiros e Educação Profissional com diálogos entre espaços de educação formal e não formal com enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTS/CTSA). Membro do Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Científica e Movimento CTSA (GEPEC).



Sidnei Quezada Meireles Leite: Professor Titular do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). Leciona no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat) do IFES. Bolsista Capixaba de produtividade em pesquisa da FAPES. Desde 2003, desenvolve investigações sobre formação inicial e continuada de professores das Ciências da Natureza e diálogos entre espaços de educação formal e não formal, todos com enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTS/CTSA). Os estudos perpassam por temáticas da educação em direitos humanos e questões socioambientais. É formado em Química e Engenharia Química pela UFRJ, com Doutorado em Engenharia Química pela Coppe/UFRJ. Também possui Estágio Pós-doutoral em Educação pela UnB e pela Universidade de Aveiro - Portugal. É membro da Associação Ibero-Americana CTS, ABRAPEC, SBPC, SBENBIO e SBQ (Divisão de Educação Química). É líder do Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Científica e Movimento CTSA (GEPEC).

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	8
1. INTRODUÇÃO.....	10
2. EDUCAÇÃO NÃO FORMAL E CIDADANIA.....	14
3. PEDAGOGIA DA PRÁXIS.....	15
4. ESTUDOS CTS/CTSA	19
5. ATIVIDADE PESQUEIRA E CONTEXTO SOCIAL	22
5.1. Um pouco da história da pesca	22
5.2. Biologia pesqueira e gestão dos recursos naturais	25
5.3. Bioquímica do pescado	27
5.4. Sistemas de Pesca e a Comercialização do Pescado	33
6. PROJETO REDEPESCA	40
6.1. Estudo prévio da escola	43
6.2. Apresentação do projeto para à turma selecionada.....	46
6.3. Pré-Campo	47
6.4. Campo:	51
6.5. Pós-Campo.....	56
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	62
REFERÊNCIAS.....	64

APRESENTAÇÃO

Este Guia Didático de Ciências é um produto educacional resultante de um estudo científico desenvolvido durante 2016 e 2017, durante a realização do curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT) do Instituto Federal do Espírito Santo. Este estudo abordou o desenvolvimento de uma intervenção escolar na forma de projeto escolar, envolvendo diálogos entre o arranjo produtivo local do pescado na região sul do Estado do Espírito Santo e uma escola técnica federal integrada ao ensino médio. O trabalho e consistiu na realização de atividades práticas relacionadas ao beneficiamento e processamento do pescado, pesquisas investigativas e estudos sobre a cadeia produtiva do pescado no sul do Estado a partir de visitas técnicas às comunidades pesqueiras existentes nas cidades de Piúma, Guarapari, Anchieta, Itapemirim, Marataízes e Presidente Kennedy.

A intervenção pedagógica, chamada de projeto escolar “RedePesca” envolveu a escolha da turma para realização da pesquisa, sendo tomado como base norteadora a grade de disciplinas que melhor dialogasse com temas sociocientíficos tais como a cadeia produtiva do pescado por envolver aspectos socioeconômicos, sociopolíticos, socioambientais, socioculturais e sociotecnológicos que permeiam a atividade pesqueira.

Os aspectos da educação CTS/CTSA foram analisados com base nos pressupostos de Latour e Woolgar (1997), Aikenhead (2009). Os aspectos pedagógicos foram analisados com educação formal e não formal foram analisados com base nos pressupostos da pedagogia da Práxis de Gadotti (2004) e Gohn (2006; 2010).

Neste sentido foi definido que 22 alunos da turma do 4º ano do Curso Técnico em Pesca integrado ao ensino médio seria o grupo de sujeitos a realizar a intervenção pedagógica por possuir disciplinas com potencial diálogo transdisciplinar: Disciplinas de Tecnologia

Pesqueira, Extensão Pesqueira e Tecnologia do Pescado. As aulas de campo foram realizadas na forma de aula de campo, planejadas com base em Seniciato e Cavassan (2004) e Campos (2014). Foram realizadas intervenções em espaços da sala de aula e nas visitas técnicas realizadas na forma de aula de campo. As intervenções realizadas nos espaços não formais foram realizadas nas comunidades pesqueiras do litoral sul do estado do Espírito Santo, cuja característica da pesca é predominantemente artesanal. Após as visitas, foram realizadas rodas de conversas sobre as experiências realizadas durante o projeto escolar, sobre as entrevistas realizadas com os pescadores, as pessoas trabalhadoras da indústria de processamento do pescado e demais atores sociais da pesca.

Este Guia Didático de Ciências é um produto educacional e tem por objetivo servir como documentos de futuras intervenções pedagógicas realizadas no contexto do ensino profissional de nível médio, cujo objetivo é o de apresentar contribuições pedagógicas de uma intervenção abordando possíveis diálogos entre a produção do pescado e a educação profissional.

Victor Hugo da Silva Valério
Sidnei Quezada Meireles Leite

1. INTRODUÇÃO

Na tentativa de transformar o jeito de aprender é fundamental externalizar a necessidade da reforma do pensamento no processo ensino-aprendizagem, é necessário superar o recorte dos conteúdos em disciplinas fragmentadas para conteúdos integradores, contextualizados e interdisciplinares. Morin (2011) dialoga neste sentido propondo uma mudança que transforme radicalmente a maneira de pensar, ensinar e aprender. Defende a valorização de um conhecimento não fragmentado que permita que os homens e mulheres enxerguem o mundo e a humanidade de maneira contextualizada, abrangente e completo.

Para que a aprendizagem seja realizada de forma eficiente também é necessário um planejamento ordenado e articulado possuindo um início, meio e fim, chegando a um produto final. É importante destacar que no ensino de ciências o domínio consciente das habilidades do aluno no sentido de torná-lo um futuro profissional tomador de decisão faz emergir a importância de constituir uma vertente integradora e com intuito dos alunos serem capazes de utilizar o conhecimento de uma forma útil e eficaz, permitindo-lhes uma melhor relação com o mundo que os rodeia. Hofstein, Aikenhead e Riquats (1988) consideram que o ensino de ciências com enfoque CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade - está vinculado à educação científica do cidadão e relaciona a ciência, a tecnologia, a sociedade e o aluno. Santos e Schnetzler (2010) abordam questões sociais de forma interdisciplinar, objetivando o desenvolvimento de atitudes e tomada de decisão.

Com o agravamento dos problemas ambientais e diante de discussões sobre a natureza do conhecimento científico e seu papel na sociedade, cresceu no mundo inteiro o movimento chamado Ciência-Tecnologia-Sociedade – CTS, que passou a refletir criticamente sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade (LEITE, 2012). Algumas dessas propostas apresentavam ênfase nas questões ambientais (ANGOTTI; AUTH, 2001), modificando a

nomenclatura para Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente – CTSA. É importante frisar que o movimento CTSA em conexão a um espaço não formal potencializa o pensamento crítico do aluno. Pavani (2013) afirma que a aproximação dos educandos às temáticas relacionadas à CTSA de modo a usufruir dos espaços educativos não formais promove uma educação mais significativa e que privilegia a práxis. A educação não formal é aquela que ocorre voltada para o ser humano como um todo, cidadão do mundo, homens e mulheres e tem por objetivos a educação para justiça social, para igualdade assim como para os direitos humanos, sociais, políticos e culturais.

Além de envolver temas sociocientíficos, o setor pesqueiro, possui um dos maiores desafios do mundo, segundo a FAO (2016), a de alimentar mais de 9.000 milhões 2050 pessoas em um contexto de mudança clima, econômica e incerteza financeira e aumento da competição por recursos naturais, a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) estabeleceu metas para a contribuição e a prática da pesca para a segurança alimentar e nutrição na utilização de recursos natural, de tal forma que garanta um desenvolvimento sustentável em termos econômicos, sociais e ambientais (FAO, 2016). Com a crescente demanda da sociedade por alimentos de origem animal, o pescado é um produto competitivo a uma prática alimentar saudável. Para isso, torna-se imprescindível o cumprimento de normas e certificações de qualidade, formando profissionais especializados na pesca, promovendo modificações de paradigmas socioambientais voltados para a produção de alimentos.

Segundo a Secretaria, há a necessidade de qualificação na atividade pesqueira para jovens, mulheres e pescadores, sob o risco de afastar os jovens desta atividade, tal como já ocorre em vários municípios onde se constata um envelhecimento progressivo dos pescadores sem que os jovens abracem a profissão (SEAP, 2005).

Segundo Paiva (2012) a informação e o conhecimento são, nos dias atuais, os mais valiosos insumos para qualquer atividade, não sendo diferente na pesca. Os meios de comunicação atuais,

aliados à disponibilidade existente de cursos e treinamentos, proporcionam de forma contínua a informação e o conhecimento, influenciando diretamente no sucesso da atividade pesqueira. A crescente procura por pescados para a alimentação humana aumenta a demanda por conhecimentos e capacitação na pesca. Neste sentido o professor torna-se um importante difusor do conhecimento para capacitação de profissionais utilizando metodologia e material didático adequado a este público. Frente ao exposto nota-se a carência e a importância de formar, sob perspectiva problematizadora e desafiadora, uma mão-de-obra crítica, empreendedora, emancipatória e holística aos aspectos socioeconômicos, sociopolíticos, socioambientais, socioculturais e sociotecnológicos que permeiam a atividade pesqueira.

Ao trazermos alguns temas norteadores, pretendemos refletir sobre a importância da transformação do jeito de ensinar por meio da problematização real, a necessidade de tornar as aulas mais prazerosas, permitindo um aprendizado mais significativo, crítico, contextualizado e progressivo. É um convite a repensar a prática docente e a prática educativa.

Gohn (2010) aponta que um dos grandes desafios da educação não formal é definir o que ela representa. Muitos autores discorrem sobre essa concepção de ensino em comparação com a educação formal e a informal. A autora também destaca que outros autores usam diferentes concepções de educação como sinônimos de educação não formal. Entre essas concepções, ela destaca: educação não escolar, educação extraescolar, educação alternativa, educação de adultos, educação popular, educação social, educação comunitária, educação sociocomunitária, educação permanente, educação para a vida, educação integral e educação social.

No presente trabalho, procurou-se aliar a pedagogia da Práxis e o enfoque CTS/CTSA com projetos escolares desenvolvidos de forma interdisciplinar e transdisciplinar, abordando temas sociocientíficos tais como produção de pescado, desenvolvimento de

novas tecnologias, conflitos sociais na pesca, qualidade do pescado etc. Procuramos contextualizar as práticas de ensino a partir de situações reais, pois consideramos ser de suma importância para uma formação cidadã, crítica e emancipatória.

2. EDUCAÇÃO NÃO FORMAL E CIDADANIA

A partir do que foi exposto sobre a tentativa de mudar o jeito de aprender, acreditamos que os Espaços de Educação Não formal podem ser ferramentas propulsoras para este objetivo. Tornando as aulas mais contextualizadas, dinâmicas, críticas e significativas. Gohn (2006) afirma que ao tratarmos da educação não formal, a comparação com a educação formal é quase que automática. O termo não formal também é usado por alguns investigadores como sinônimo de informal.

A princípio podemos demarcar seus campos de desenvolvimento: a educação formal é aquela desenvolvida nas escolas, com conteúdos previamente demarcados; a informal como aquela que os indivíduos aprendem durante seu processo de socialização - na família, bairro, clube, amigos etc., carregada de valores e culturas próprias, de pertencimento e sentimentos herdados; e a educação não-formal é aquela que se aprende “no mundo da vida”, via os processos de compartilhamento de experiências, principalmente em espaços e ações coletivos cotidianas (GOHN, 2006).

Gohn (2010, 2006) defende a formação para a cidadania, mostrando que essa proposta de educação incorpora a educação voltada para a justiça social, para os direitos humanos, sociais, políticos e culturais, para a liberdade, igualdade e diversidade cultural, para a democracia e as manifestações das diferenças culturais. Dentro deste contexto, acreditamos que o ecossistema litorâneo localizado ao sul do Estado do Espírito Santo pode ser compreendido no campo da educação como um Espaço de Educação Não Formal, onde as atividades que pretendemos desenvolver nas comunidades pesqueiras e nos ambientes costeiros poderão promover ao aluno uma visão holística e integral do conhecimento sobre o mundo e suas relações assim como sua emancipação social.

3. PEDAGOGIA DA PRÁXIS

Práxis é um termo que se tornou muito usual, especialmente no vocabulário marxista, quando o próprio Marx aponta que é na Práxis que o homem deve demonstrar a verdade, isto é, a realidade e o poder. É a forma prática, o caráter terreno da expressão do próprio pensamento (FREIRE, 2010). Freire corrobora afirmando que a epistemologia própria dessa forma de pensar – a da Práxis - possibilita novos rumos de compreensão no universo humano e, conseqüentemente, no da educação. Entender a ação enquanto práxis é possibilitar ao ser humano o reconhecimento de um campo aberto de saber. Aberto, porque o conhecimento é construído à medida que um sujeito se aproxima de um objeto não unicamente com o intuito de apreendê-lo. A aproximação entre sujeito e objeto é consequência de um gesto aparentemente antagônico, porém, necessário: o distanciamento.

Moacir Gadotti, ao escrever o livro *Pedagogia da Práxis* (1994), pela Editora Cortez, inspirou-se em pensadores renomados como Marx, Gramsci e Paulo Freire. A sua principal motivação foi a vontade de descobrir e elaborar instrumentos de ação social, dialogando a teoria com a prática.

Segundo Gadotti (2010) a pedagogia da Práxis é a teoria de uma pedagogia que procura não esconder o conflito, as contradições, produzindo uma revisão dos pensamentos, dos conceitos e preconceitos, das atitudes e dos procedimentos. Ela se inspira na dialética, significa a ação transformadora. Ela é essencialmente criadora, ousada, crítica e reflexiva, confrontando a teoria e prática.

Discutir o tema autonomia é discutir a própria história da educação que foi pautada por movimentos de luta pela autonomia intelectual e institucional da escola, associada a liberdade de expressão e de ensino (GADOTTI, 2010). O autor sustenta ainda a fundamentação da educação popular, inspirado originalmente em Paulo Freire nos anos 60. Está inserida na educação dos movimentos

sociais e na luta pelos direitos civis e contra a discriminação. A noção de aprender a partir do conhecimento do sujeito popular, a noção de ensinar a partir de temas geradores, a educação como ato de conhecimento e de transformação social são alguns dos legados da educação popular à pedagogia crítica (GADOTTI; TORRES, 1992).

Educar para a cidadania planetária implica muito mais do que uma filosofia educacional, ela perpassa por uma revisão dos nossos currículos, uma reorientação de nossa visão do mundo da educação como espaço de inserção do indivíduo numa comunidade local e global ao mesmo tempo (GADOTTI, 2005). O autor afirma ainda que o interesse por questões globais está atraindo não só os cientistas, mas também o grande público.

Gadotti (2000) explica que, as ideais, ou seja, as categorias, contradição, determinação, reprodução, mudança, trabalho e práxis aparecem, frequentemente, na literatura pedagógica contemporânea, já sinalizando uma perspectiva da educação: a perspectiva da pedagogia da Práxis. Essas categorias tornam-se clássicas na explicação do fenômeno da educação; pode-se e deve-se estudá-las; elas se constituem num importante referencial para a nossa prática; não podem ser negadas, pois ajudarão muito na leitura no mundo da educação atual. Porém, acrescenta outras categorias:

- 1. Cidadania:** Implica também tratar de tema da autonomia da escola, de seu projeto político pedagógico, da questão da participação, da educação para a cidadania. Dentro dessa categoria discutir-se-á, particularmente o significado da concepção de escola cidadã e de suas diferentes práticas. Educar para a cidadania ativa tornou-se hoje, projeto e programa de muitas escolas e de sistemas educacionais.
- 2. Planetaridade:** A terra é um novo paradigma. Dadas as atuais condições em que ela se encontra hoje o papel da educação é proporcionar aos leitores uma viagem por um planeta desconhecido e que desde os primeiros passos é preciso

buscar a preservação deste planeta para uma vida saudável. Esta pedagogia, Gadotti chama de Pedagogia da Terra e nos orienta também a olhar na perspectiva da Ecopedagogia fazendo lembrar que outros saberes, da janela do nosso quintal é preciso enxergar o mundo.

3. **Sustentabilidade:** O tema sustentabilidade originou-se na economia (desenvolvimento sustentável) e na ecologia, para inserir-se definitivamente, no campo da educação, sintetizada no lema "uma educação sustentável para a sobrevivência do planeta".
4. **Virtualidade:** Esse tema implica toda discussão atual sobre educação à distância e o uso de computadores nas escolas (internet). A informática associada à telefonia nos inseriu definitivamente, na era da informação.
5. **Globalização:** O processo da globalização está mudando a política, a economia, a cultura, a história, portanto, também, a educação. É um tema que deve ser focado sob vários prismas. A globalização remete ao poder local e global fundido numa mesma realidade. O estudo dessa categoria remete à necessária discussão do papel dos municípios e do regime de colaboração nas perspectivas atuais da educação básica.
6. **Transdisciplinaridade:** É uma interação entre as disciplinas, mas de superação das fronteiras entre as ciências, sem oposição de uma ou de outra. O conceito é impreciso e ainda se encontra em formação, mas sua ambição é grande: ultrapassar o "sistema fechado" de pensamento seja motivado por ideologias, religiões ou filosofias.

A proposta da prática pedagógica foi perpassar pelas sete categorias propostas por Gadotti (2000), tendo em vista uma educação transformadora voltada para o futuro dos alunos, isto é,

levando em consideração as suas categorias. Espera-se que a pedagogia da Práxis desperte uma visão holística do mundo e de sua prática profissional buscando confrontar teoria e prática na educação profissional. No sentido de não apenas suprir uma necessidade de mão de obra qualificada, mas de desenvolver a formação de profissionais críticos, confrontados com a realidade local bem como com a teoria e a prática, espera-se que a pedagogia da Práxis auxilie como ferramenta de ação transformadora, superando o modelo de educação tradicional.

O processo de ensino-aprendizagem não é algo imposto e sim um ato de conhecimento e de transformação social, pois, o aprender se daria a partir do conhecimento que o aluno traz consigo, ou seja, um saber popular que em conjunto com o educador podem construir uma consciência cidadã até que o “povo assume de uma vez o leme e a direção do barco” (GADOTTI, 1995; MÜLLER, 2012).

No presente trabalho buscamos ultrapassar fronteira escolar entre o aluno e o educador. Assumindo que tal construção pode ser realizada de forma conjunta entre os atores escolares e os atores sociais da atividade pesqueira, em nosso contexto – os pescadores. Buscamos alinhar as categorias da pedagogia da práxis no contexto escolar, conflitando com a realidade pesqueira e buscando auxiliar na formação de jovens com pensamento crítico e reflexivo através do confronto entre a teoria e prática. Potencializando assim a construção de uma consciência cidadã e participativa.

4. ESTUDOS CTS/CTSA

Com o agravamento dos problemas ambientais e diante de discussões sobre a natureza do conhecimento científico e seu papel na sociedade, cresceu no mundo inteiro o movimento chamado Ciência-Tecnologia-Sociedade – CTS, que passou a refletir criticamente sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade (LEITE, 2012).

Os estudos CTS no ensino de ciências surgiram claramente no contexto de discussões sobre o papel e implicações da ciência na sociedade, ampliando-os ao serem incorporados ao movimento de educação científica para formação da cidadania (SANTOS; SCHNETZLER, 2010). Roberts (1991) corrobora ao caracterizar CTS como “Ciência no contexto social”, associando as inter-relações entre compreensão da ciência, planejamento tecnológico e soluções de problemas práticos da sociedade, bem como desenvolvimento da capacidade de decisão sobre temas sociais práticos.

Apesar das pressões para substituir os estudos CTS por outros campos, não se pode desconsiderar as relevantes contribuições que o movimento CTS tem trazido no ensino de Ciências (SANTOS, 2011). O autor afirma ainda que pesquisas apontam resultados positivos evidenciando a relevância social do conhecimento científico, contribuindo para os alunos desenvolverem a capacidade de tomada de decisão, orientadas pelos professores para uma educação voltada para a cidadania.

Aikenhead (2009) explica que o enfoque CTS busca o desenvolvimento do ensino focado no aprendizado do estudante que passa assim a buscar uma identificação pessoal e cultural mais consciente da sua participação em sociedade, buscando cada vez mais esse conhecimento científico e tecnológico de maneira significativa para a manutenção e exercício da cidadania crítica, responsável e consciente.

Algumas dessas propostas apresentavam ênfase nas questões ambientais (ANGOTTI; AUTH, 2001), modificando a nomenclatura para Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente – CTSA. Frente ao fato exposto, é importante que o tema de Ciência Pesqueira seja abordado segundo tais perspectivas CTS/CTSA de forma a constituir uma vertente integradora e com o intuito de que os alunos sejam capazes de utilizar o conhecimento de uma forma útil e eficaz, permitindo-lhes uma melhor relação com o mundo que os rodeia.

É importante frisar que o movimento CTS/CTSA em conexão a um espaço não formal potencializa o pensamento crítico do aluno. Pavani (2013) afirma que a aproximação dos educandos às temáticas relacionadas à CTS/CTSA de modo a usufruir dos espaços educativos não formais promove uma educação mais significativa e que privilegia a práxis.

Amorim (2013) corrobora afirmando que a utilização de temas CTSA não fica restritos à escola. Eles são bem mais abrangentes e contemplam assuntos complexos como, por exemplo, a educação ambiental onde os alunos seriam desafiados a pensar e a ter uma visão ampla do conteúdo, e os professores teriam a chance de despertá-los para uma visão mais crítica da realidade. É neste sentido que, vários autores e investigadores como Gil- Pérez (1998), Cachapuz, Praia e Jorge (2000), Martim-Gordillo (2005) consideram que o Ensino das Ciências, segundo uma perspectiva CTSA, desperta o interesse dos alunos pela aprendizagem das Ciências e proporciona a adoção de atitudes e posturas positivas em relação à Ciência, quando interligada com outras áreas.

Neves (2002) corrobora ao buscar a reflexão quanto aos desafios da educação escolar para o processo de reconstrução da soberania nacional, com a socialização da riqueza, do poder e do saber em nosso país ao expor à necessidade de se pensar a educação escolar como inserção em um projeto democrático de massas de sociedade e de educação para os dias atuais.

Latour e Woolgar (1997) afirmam que se os estudos forem produzidos a partir de temáticas locais e regionais envolvendo Ciência & Tecnologia, eles ultrapassam os limites da disciplina, e para serem bem-sucedidas devem envolver questões práticas, teóricas e, finalmente, debates com pessoas de notório saber. Em seus trabalhos em micro-etnografia das práticas científicas cotidianas, procuram demonstrar que os critérios da ciência são também construídos socialmente pelos diferentes atores que participam da investigação científica.

Na democracia participativa busca-se ampliar os mecanismos de participação considerando a história, a cultura e a situação socioeconômica, potencializando a participação em processos decisórios (AULER, 2011).

Silva (2011) abordou aspectos relacionados aos impactos causados por poluição de ambientes aquáticos e dentre os resultados, os aspectos mais comentados se destacaram a importância da pesca como fonte de renda, a mortalidade dos peixes, os principais tipos de agrotóxicos potencialmente perigosos à saúde tanto dos peixes como do ser humano, tratamento de esgoto entre outros. Esse resultado pode ser atribuído à presença de elementos capazes de despertar o interesse pela questão e promover empatia com os personagens centrais (HERREID, 1998). Neste sentido, ao realizarmos a presente investigação, almejou-se que a abordagem da atividade pesqueira, como tema sociocientífico, tornasse uma estratégia didática potencialmente rica no desenvolvimento de uma série de habilidades almejadas pelos estudos CTS/CTSA.

Os aspectos da educação CTS/CTSA foram analisados com base nos pressupostos de Aikenhead (2009) e Latour e Woolgar (1997), relacionados aos estudos culturais sobre a construção social da Ciência & Tecnologia, partindo de uma temática-problema relacionadas à vida cotidiana, aspectos da teoria, da prática, dos debates com pessoas de notório saber.

5. ATIVIDADE PESQUEIRA E CONTEXTO SOCIAL

5.1. Um pouco da história da pesca

Os organismos vivos presentes nos mares e oceanos têm sido utilizados como fonte de alimento pela humanidade desde épocas pré-históricas. Os primeiros anzóis de que se tem registro também datam do período Paleolítico, consistindo de simples lascas de pedra (Figura 01). No período Neolítico, os anzóis já apresentavam maior complexidade de desenho e confecção, utilizando diversos materiais prontamente disponíveis na natureza, como pedaços de madeira, fragmentos de ossos de animais, carapaças de moluscos e cascos de tartaruga (HAZIN et al, 2005).

Figura 01 – Exemplos de anzóis utilizados na pré-história.



Fonte: Christopher Goodwin and Associates.

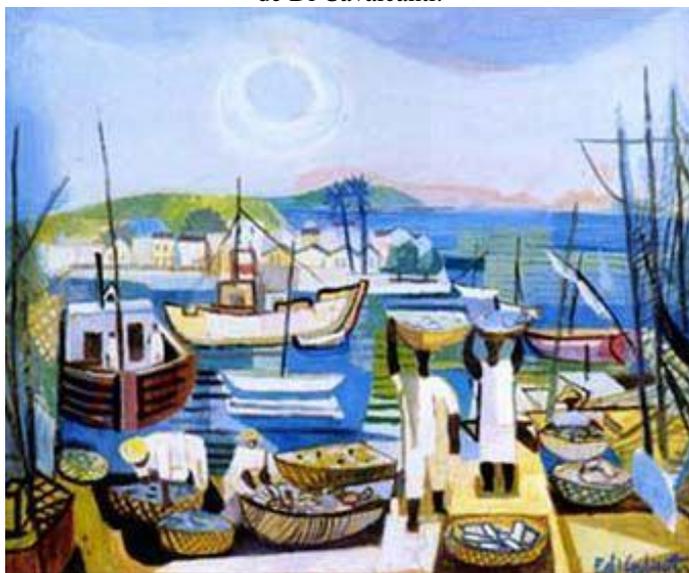
O Brasil apresenta vantagens excepcionais para o desenvolvimento da aquicultura e da pesca extrativista marinha. Com uma costa litorânea de 8,4 mil quilômetros e crescente mercado interno, a produção brasileira de pescados atingiu em 2011 quase 1,4 milhão de toneladas, conforme os números do Boletim Estatístico do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA, 2011). Segundo o ministério, a atividade pesqueira brasileira gera um PIB nacional de R\$ 5 bilhões, mobilizam 800 mil profissionais e proporciona 3,5 milhões de empregos diretos e indiretos. A meta do MPA é incentivar a produção nacional para que, em 2030, o Brasil alcance a expectativa da Organização das Nações Unidas para Alimentação e

Agricultura (FAO) e se torne um dos maiores produtores do mundo, com 20 milhões de toneladas de pescado por ano (MPA, 2011). Ao todo, o setor movimentou US\$ 217,5 bilhões em todo o mundo, segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO).

A importância da atividade pesqueira não se restringe em medir sua contribuição para o PIB (Produto Interno Bruto), ela atende ao fato de serem recursos naturais e os seus produtos pesqueiros são componentes fundamentais de alimento, emprego e renda. Paiva (2012) corrobora afirmando que a pesca é fonte de alimentação, renda, profissão e matéria prima para o artesanato e a indústria. A força da pesca também está presente na forma de vida, nas habitações e na arte. Di Cavalcanti, pintor brasileiro, retrata em algumas de suas obras temas sociais como o labor na pesca, valorizando assim a cultura e o sentimento de pertencimento dos atores sociais envolvidos na atividade pesqueira (Figura 02). Em suas obras é notório a vertente social e nacionalista, com temáticas ligadas a um certo cotidiano do povo como a favela, o samba e os pescadores (BRASIL, 2010).

Outra questão que deve ser considerado para o fornecimento de alimento é quanto à organização e mobilização da comunidade pesqueira. O fortalecimento das organizações de pescadores e a ação coletiva é uma das estratégias que a FAO está aplicando com vista a enfrentar os desafios e permitir que as comunidades pobres possam ter acesso a recursos, serviços e mercados além de conseguir que suas opiniões sejam levadas em conta no processo de formulação de políticas públicas. Os atores sociais envolvidos na atividade possuem contextos socioeconômicos, interesses, percepções e aspirações que devem ser considerados.

Figura 02 – Pintura a óleo “Aldeia de pescadores” (1950) e "Pescadores" (1951), de Di Cavalcanti.



Fonte: Projeto Di Cavalcanti/Obras.

5.2. Biologia pesqueira e gestão dos recursos naturais

Segundo a FAO (2016), em geral, o estado das unidades populacionais de pescado do mundo não melhorou. Com base em suas análises o estoque pesqueiro tem diminuído, estima-se que 31,4% dos estoques teve um nível de exploração insustentável e, portanto, ocorreu sobrepesca. Segundo a FAO a sustentabilidade da produção pesqueira é crucial para a subsistência, segurança alimentar e nutrição de bilhões de pessoas.

O estudo sobre a biologia das espécies vem sendo uma ferramenta que permite definir a estrutura populacional do pescado assim como o potencial explorável, auxiliando no conhecimento do ciclo reprodutivo das espécies e permitindo subsidiar a gestão dos recursos pesqueiros de forma sustentável.

A lagosta *Panulirus argus* é a mais abundante comercialmente, seguida em ordem de importância pela lagosta *Panulirus laeviscauda*, que historicamente representa aproximadamente 22% do total desembarcado no Brasil (DIAS NETO, 2002; FONTELES-FILHO, 2000). No setor lagosteiro, a intensificação das capturas, a pesca ilegal e a redução da produtividade individual das pescarias. Com isso, atualmente essa atividade passa por uma grave crise de sustentabilidade, com inúmeros conflitos e consequências sobre o recurso natural (BRASIL, 2000).

Barroso (2012) afirma que devido à importância econômica que tem a lagosta no Brasil, existe a necessidade de desenvolver diversos estudos sobre a biologia das espécies e a dinâmica das pescarias para instaurar uma estratégia de manejo adequada na administração deste importante recurso pesqueiro.

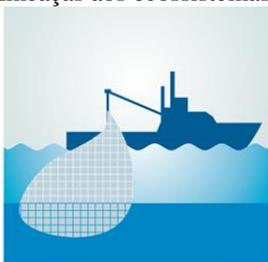
Os litorais se degradam a passos de gigante por causa da pressão urbana, da ocupação das margens costeiras por instalações portuárias, da contaminação por substâncias tóxicas, das mudanças

climáticas, da extração de areia dos fundos marinhos para regenerar artificialmente as praias, da proliferação das fazendas de aquicultura industrial (PLANETA, 2007).

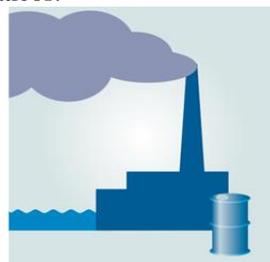
Figura 03 – Ameaças aos ecossistemas aquáticos.



Sobrepesca



Alteração de habitat



Poluentes



Pesca acidental e rejeito



Turismo náutico



Despejos terrestres



Espécies exóticas



Urbanização costeira
Fonte: Planeta (2007).



Mudanças climáticas

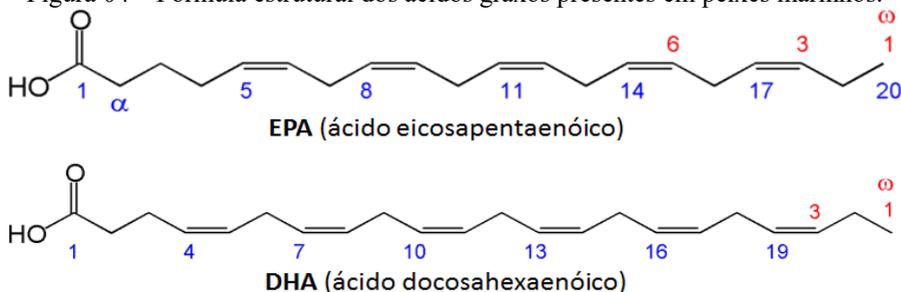
No Estado do Espírito Santo, o Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER, 2005), autarquia vinculada à Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca (SEAG), é responsável pelos serviços de pesquisa aplicada, assistência técnica e extensão rural. Cabem ao Instituto potencializar a pesca no Espírito Santo, desenvolvendo trabalhos com as comunidades produtoras, por meio de ações de assistência técnica, pesquisa e extensão no sentido de amenizar os problemas gerados pela sobrepesca e declínio dos estoques naturais de pescados além de subsidiar o acesso ao crédito e melhorias no beneficiamento e processamento do pescado.

5.3. Bioquímica do pescado

Com a demanda mundial crescente por produtos de qualidade e ricos em proteínas, o pescado torna-se uma das principais opções disponíveis, uma vez que o mesmo apresenta em sua composição excelente valor nutritivo, principalmente pelos altos teores de vitaminas A e D, cálcio, ômega-3 e fósforo, baixa quantidade e considerável qualidade dos lipídios, além da presença de proteínas de elevado valor biológico (Hunter; Roberts, 2000; Domingo, 2007; Neiva, 2010).

Destaca-se também a importância do valor biológico das gorduras na prevenção de doenças, devido à presença do grande número de ácidos graxos poli-insaturados. Os óleos de muitas espécies de peixes marinhos são ricos em EPA (ácido eicosapentaenóico) e DHA (ácido docosaheptaenóico), que da série Ômega-3 (Figura 4), que podem atuar diretamente no metabolismo do homem (MINOZZO, 2010).

Figura 04 – Fórmula estrutural dos ácidos graxos presentes em peixes marinhos.



Fonte: MINOZZO, 2010.

No pescado, entre os constituintes químicos principais, encontram-se umidade, cinzas, proteínas e gorduras. Também é uma excelente fonte de minerais (Mn, Zn, Cu, I etc.), vitaminas hidrossolúveis do complexo B e vitaminas lipossolúveis A e D (OGAWA, 1999). No quadro 01 está apresentado a composição química média de algumas carnes e peçado.

Quadro 01 – Constituintes químicos médios de carnes e peixes.

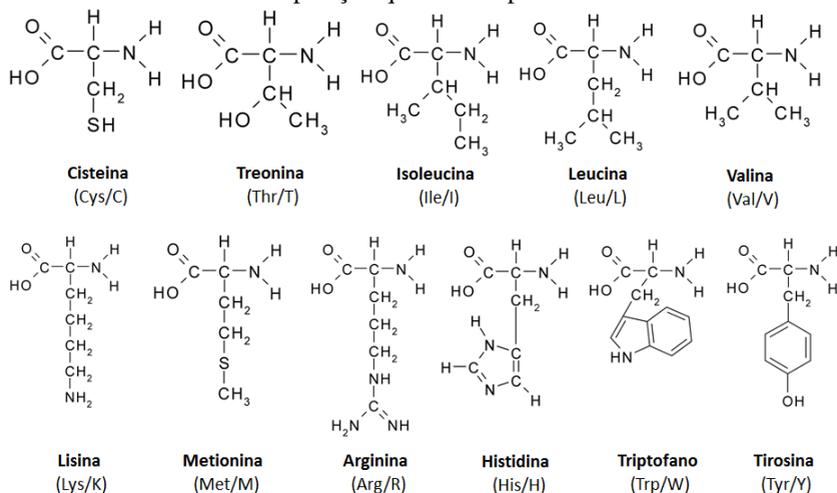
Item	Proteína (g/100g)	Gordura (g/100g)	Ferro (mg/100g)	Calorias Cal/453 g
“Roast Beef”	13,5	34,1	3,5	1.669,0
Carneiro	16,0	33,1	3,0	1.642,0
Suíno	16,6	30,1	1,3	1.530,0
Peixe	19,0	2,5	13,0	445,0

Fonte: GODOY, 1986.

Na nutrição humana, o peixe constitui fonte de proteínas de alto valor biológico, com um balanceamento de aminoácidos essenciais (Figura 05), comparável à proteína padrão da FAO, sendo

rico em lisina, um aminoácido limitante em cereais como arroz, milho e farinha de trigo (MINOZZO, 2010).

Figura 05 – Fórmula estrutural dos aminoácidos essenciais presentes na composição química do pescado.



Fonte: GUHA (1962).

Vieira (2003) destaca que o pescado por ser considerado um alimento altamente perecível, exige muitos cuidados em relação a seu manuseio, tanto durante o processo de captura quanto durante a estocagem nas urnas isotérmicas ou câmaras frigoríficas.

Os passos iniciais do processo de deterioração do pescado começam com a liberação de muco em sua superfície, seguido de rigor mortis, autólise e decomposição bacteriana (BEIRÃO et al. 2004). A operação de pesca no momento de captura do pescado pode influenciar na sua qualidade, pois se ele se debate muito tentando se libertar do aparelho de pesca, a sua reserva de glicogênio se esgota e ocorre o rigor mortis mais rapidamente. O rigor mortis significa o enrijecimento do músculo, como resultado do esgotamento de ATP, pois após a morte do pescado, os compostos orgânicos da carne se

hidrolisam; sendo o composto que se hidrolisa mais rapidamente é o glicogênio, provocando acúmulo de ácido láctico no músculo e reduzindo o pH (BEIRÃO et al., 2004).

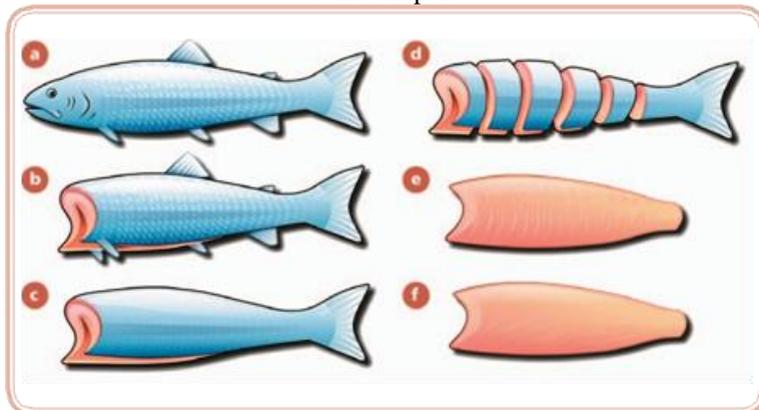
Os tecidos da carne do pescado consistem basicamente de proteínas e gorduras, a autólise é o processo de hidrólise dessas proteínas e gorduras devido à ação das enzimas proteolíticas e lipídicas (BEIRÃO et al., 2004). O sistema digestivo por possuir uma quantidade considerável de enzimas, propicia o desenvolvimento da autólise, estas enzimas podem atacar rapidamente a musculatura da parede abdominal próximas daquele órgão (JUL, 1953), facilitando assim o processo de autólise.

Como a decomposição do pescado é causada pelas bactérias, uma das maneiras de diminuir esta decomposição é submeter o pescado a baixas temperaturas, pois assim menor será a sua velocidade de crescimento (MINOZZO, 2010). Segundo Sales; Oliveira e Costa, (1988), dentre as principais bactérias deterioradoras do pescado tem destaque as *Pseudomonas*, *Micrococcus*, *Flavobacterium*, *Salmonella* e *Staphylococcus auerus*.

O pescado pode ser comercializado nas formas *in natura* ou industrializado. A primeira refere-se ao pescado recém-capturado, submetido à refrigeração e adquirido ainda cru, enquanto que a segunda refere-se ao pescado que sofre alguma técnica de beneficiamento (como evisceração ou filetagem) e processado, onde ocorre alteração físico-química, aumenta o poder de conservação do produto (defumação, salga) (OGAWA, 1999). O beneficiamento do peixe geralmente consiste nas seguintes etapas: classificação, lavagem, descamação, descabeçamento, evisceração e filetagem (BYKOWSKI; DUTKIEWICZ, 1996).

Segundo Lins (2011) os principais produtos resultantes do beneficiamento do pescado seguem uma ordem de operações a partir da separação das partes comestíveis do pescado: quanto maior for o grau de separação, mais valor se agrega ao produto final (Figura 06).

Figura 06 – Formas de processamento: (a) inteiro; (b) eviscerado e descabeçado; (c) eviscerado, descabeçado e sem nadadeiras; (d) cortado em postas após descabeçamento e evisceração; (e) filés com espinhas; (f) filé sem espinhas e com/sem pele.



Fonte: Lins (2011), Adaptado de Bykowski e Dutkiewicz (1996).

Todas as atividades desde a captura do pescado, manipulação, estocagem e comercialização, devem ser realizadas visando à garantia da qualidade do produto, respeitando as Boas Práticas de Fabricação (BPF). As Boas Práticas são um conjunto de procedimentos higiênico-sanitários instituídos pela Agência de Vigilância Sanitária do Ministério da saúde, que é o órgão fiscalizador e regulador das atividades realizadas nos estabelecimentos comerciais. Estas precisam ser implantadas em todas as fases do processo de produção de alimentos (FIPERJ, 2013).

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) representam uma importante ferramenta da qualidade para o alcance de níveis adequados de segurança dos alimentos. Sua adoção é um requisito da legislação vigente e faz parte dos programas de garantia da qualidade do produto final. Um programa de BPF é dividido nos seguintes itens: instalações industriais; pessoal; operações; controle de pragas;

controle da matéria-prima; registros e documentação e rastreabilidade (MACHADO; DUTRA; PINTO, 2015).

Devido à facilidade de deterioração do pescado em função de sua composição, volta-se hoje para o desenvolvimento de produtos a partir do pescado com intuito de conservação e diversificação, buscando incentivar o seu consumo (VIVANCO, 2003).

A salga é um dos mais antigos métodos de preservação de alimentos cuja aplicação em peixes remonta às civilizações do antigo Egito e da Mesopotâmia, há 4 mil anos a.C. (BEATTY; FOUGERE, 1957). Esse processo aumenta o poder de conservação do produto, pois atua na inibição enzimática tanto do pescado quanto de bactérias, possibilitando a estabilidade microbiana no músculo do pescado (OGAWA, 1999). A salga pode ser aplicada por três diferentes métodos, segundo Bastos (1988): salga seca, salga úmida e salga mista.

Outro método de conservação do pescado é a defumação. Para Lins (2011) a defumação é um método no qual o pescado adquire sabor, aroma e cor peculiares em função da ação direta da fumaça produzida por madeira e serragem. A maioria dessas mudanças das propriedades organolépticas ocorre paralelamente à desidratação parcial dos tecidos do peixe e à modificação de sua textura.

O método em conserva consiste no armazenado em recipientes esterilizados, podendo ser comercializado ao natural, onde o pescado é armazenado com salmoura fraca, adicionada ou não de temperos; ou em azeite ou em óleos comestíveis, onde o pescado é armazenado em azeite de oliva ou outro óleo comestível, adicionado ou não de temperos.

Tais métodos de conservação permitem o desenvolvimento de produtos à base de pescado utilizando tecnologias simples, mas que permitem a agregação de valor e maior tempo de prateleira. Podendo subsidiar alternativas de renda aos pescadores locais.

Segundo Paiva (2012), ao alterar aspectos, sabor, aroma, cor etc., o processamento é uma maneira importante de aumentar o consumo de pescado, atingindo consumidores sem hábito de comprar peixes. Entretanto, o Estado do Espírito Santo ainda não domina o desenvolvimento de novos produtos e sua inserção no mercado. Segundo o autor, a venda da maioria dos pescados no Espírito Santo é realizada ainda com beneficiamento simples, para mercados como São Paulo, Rio de Janeiro, Estados Unidos e Europa.

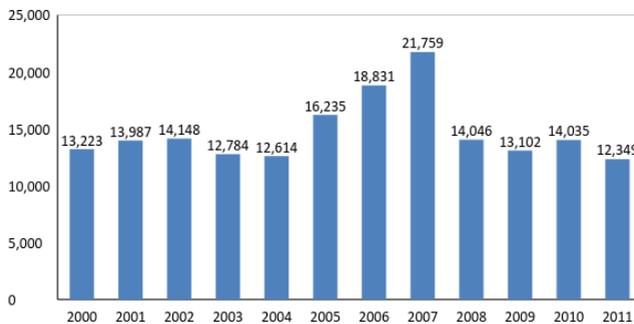
5.4. Sistemas de Pesca e a Comercialização do Pescado

A história do Estado do Espírito Santo está profundamente ligada à pesca. Os índios, hábeis pescadores, há milhares de anos já conheciam a diversidade de ambientes e vida aquática do Espírito Santo. Habitavam a região das lagoas do baixo rio Doce, as praias, e quase todos os ecossistemas do estado. Com a colonização a partir do século XVI, chegaram os barcos a vela, redes de pesca sofisticadas, anzóis e outras técnicas vindas da Europa, utilizadas desde o princípio e que foram de vital importância para a alimentação das primeiras populações de colonizadores (PAIVA, 2012).

A pesca no Espírito Santo é uma atividade de grande relevância para a economia do estado, uma vez que é responsável pela geração de aproximadamente 14.000 empregos diretos e 5.000 indiretos, e a principal fonte de emprego e renda em alguns municípios, como Marataízes, Itapemirim, Piúma e Conceição da Barra (IBAMA, 2006).

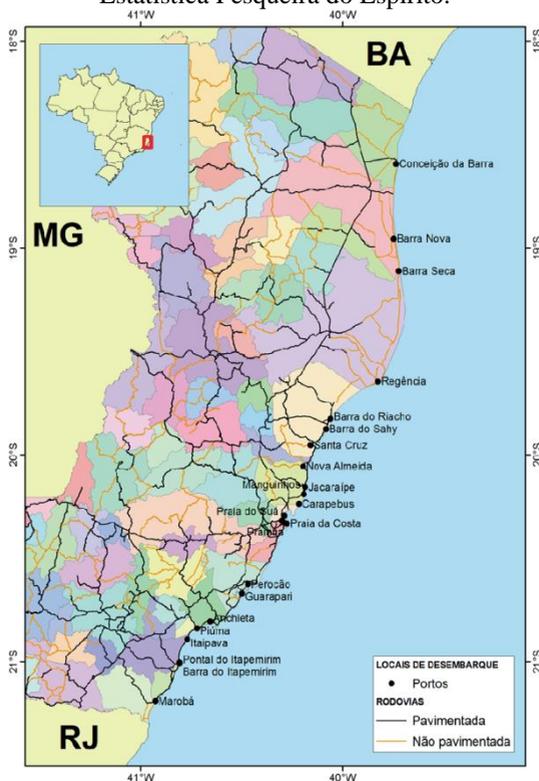
O último boletim estatístico da pesca no Estado em 2011 registrou uma produção total estimada de 12.349 toneladas (Figura 7), provenientes de aproximadamente 35.303 desembarques (UFES; MPA, 2013). A figura 08 mostra o mapa dos locais de desembarques monitorados pelo Programa de Estatística Pesqueira no Estado em 2011.

Figura 07 – Histórico em toneladas da produção pesqueira marinha do Estado do Espírito Santo no período de 2000 a 2011.



Fonte: UFES e MPA, 2013.

Figura 08 – Mapa dos locais de desembarques monitorados pelo Programa de Estatística Pesqueira do Espírito.



Fonte: UFES e MPA, 2013.

Entre os sistemas pesqueiros encontrados, observa-se a ocorrência de pesca artesanal e semi-industrial (PIZETTA, 2004). Ao longo do litoral existem 15 municípios costeiros onde existe atividade pesqueira marinha. Esta atividade é considerada basicamente artesanal por ser predominante o sistema de produção familiar e de subsistência, de parceria ou armadores (TEIXEIRA, 2012). No município de Piúma foram identificadas 13 sistemas de pesca desenvolvidos nas regiões costeiras, sendo eles: coleta manual; cano; jereré/sarrico; puçá; linha com anzol/pargueira; tarrafa; mergulho; rede de arrasto de praia; rede de espera-omalhe; rede de arrasto rebocado; espinhel; currico e rede de cerco (BASÍLIO, 2016).

Para Paiva (2012) o Estado do Espírito Santo possui grande diversidade de espécies capturadas. Onde se destacam a pesca do atum, do grupo dos tunídeos (gênero *Thunnus*), sendo uma das principais especialidades dos capixabas, que desenvolveram técnicas especiais de captura desses animais em mar aberto, de onde são levados para o restante do Brasil e o exterior.

Muitos dos agentes locais envolvidos na atividade são desprovidos de recursos tecnológicos adequados, o que restringe o esforço de pesca a locais mais próximos da costa, a exceção é a frota de Itaipava que apresenta estatística e características que se destacam. No entanto, apesar de relevante importância desta frota e de todo o restante esforço de pesca, muitos municípios encontram-se desprovidos de infraestruturas que possibilitem o desembarque, beneficiamento e a comercialização do pescado em condições mínimas de higiene (MPA, 2011).

Outro entrave na cadeia produtiva vem sendo a redução dos territórios de pesca e a consequente redução das condições de sobrevivência dessa atividade, em função do avanço dos empreendimentos industriais. Empresas como Petrobrás, Vale e Samarco se encontram presentes no litoral do Espírito Santo através

de usinas de pelotização de minérios, plataformas, portos e grandes embarcações que, por sua vez, são considerados parte da causa das mudanças recentes nas condições de pesca capixaba. Todo este povoamento onde foi território basicamente exclusivo dos pescadores, aliado a políticas de preservação de espécies como o defeso, estaria limitando o potencial da pesca extrativa na região, gerando impactos socioeconômicos, sociopolíticos, socioambientais e socioculturais dos pescadores. Por esta razão, a presença das plataformas no litoral capixaba vem reduzindo consideravelmente os pesqueiros (MPA, 2011). Isso tem trazido inúmeras transformações para o estado, tanto no quesito econômico quanto nos quesitos sociocultural e ambiental, imprimindo mudanças nos estilos de vida de diferentes populações e alterando a paisagem e os ecossistemas de várias regiões do estado (KNOX, 2014). O quadro 2 consta informações sobre os municípios da região de influência na pesca no que tange às características socioeconômicas.

Quadro 02 – Dados Socioeconômicos Consolidados da Região de Influência.

Município	PIB corrente (R\$ Milhões)	População (em mil)	Renda per capita (R\$/ano)	Principais Atividades Econômicas
Anchieta	1.233,2	20,2	R\$ 63.372	Turismo e pelotização de minério de ferro
Aracruz	2.370,7	78,6	R\$ 32.217	Indústria de celulose
Conceição da Barra	432,9	27,0	R\$ 16.507	Turismo e pesca
Guarapari	760,6	104,5	R\$ 7.755	Turismo e pesca
Itapemirim	603,7	32,8	R\$ 19.579	Cana-de-açúcar, leite e pesca
Linhares	2.010,7	132,7	R\$ 16.142	Turismo, setor de óleo e gás e agropecuárias
Maratáizes	230,1	32,5	R\$ 7.371	Agricultura, pesca oceânica e turismo
Piúma	103,4	17,2	R\$ 6.341	Pesca, artesanato e cultivo de mariscos
Presidente Kennedy	604,6	10,9	R\$ 58.664	Pecuária, agricultura e exploração de petróleo
São Mateus	980,6	101,6	R\$ 10.174	Exploração de petróleo e plantação de Eucaliptos
Serra	10.405,0	404,7	R\$ 27.000	Principal pólo industrial, ArcelorMittal Tubarão
Vila Velha	4.716,2	413,5	R\$ 11.848	Porto de Vila Velha e fábrica de chocolate da Garoto
Vitória	19.028,4	320,1	R\$ 60.592	Porto de Vitória e de Tubarão, comércio, prestação de serviços

Fonte: IBGE/pesquisas da Ernst & Young Terco.

Outro problema enfrentado pelo setor pesqueiro são as ações antrópicas. As consequências do esgoto doméstico, desmatamento das margens dos rios e subsequente assoreamento afetam a pesca local e até mesmo a pesca oceânica em função de dificuldade para atracagem de barcos na foz dos rios do Espírito Santo (SEAP, 2005).

Segundo a FAO um dos maiores desafios na cadeia produtiva está em reduzir as perdas pós-captura e o descarte de pescados sem valor comercial (aproximadamente 25%). Algumas das razões são a falta de infraestrutura para a comercialização; a falta de acesso ao crédito; o falta de conhecimento (educação limitada); e pouco ou nenhum acesso à tecnologia. Há ainda muitas perdas como resultado de instalações de conservação e armazenamento inadequadas, além de perdas nutricionais.

Além dos problemas encontrados na gestão do processo de captura e no processamento do pescado, há também desigualdades de acesso ao mercado consumidor e de infraestrutura básica nas comunidades pesqueiras, ocorrendo o mesmo em grandes centros urbanos, refletindo-se em um dos maiores entraves ao crescimento da pesca como atividade econômica no Estado no Espírito Santo (MARTINS; DOXSEY, 2003).

No município de Piúma, Anchieta e Itaipava, os pescadores artesanais da região desembarcam seus pescados, sob condições precárias de logística, higiene e segurança (Figura 09). Evidenciando a carência de infraestrutura para desembarque e ancoragem, em grande parte devido ao recente assoreamento ocorrido na praia e à falta de um cais em condições de suprir a demanda existente (MPA, 2010).

Figura 09: Alguns entraves na comercialização do pescado no Estado do Espírito Santo.

<p>Desembarque do pescado sendo realizado sem infraestrutura adequada - Itaipava, Itapemirim-ES</p>	<p>Cais de desembarque fora das condições necessárias para as embarcações – Anchieta-ES</p>
	
<p>Assoreamento e ancoragem das embarcações – Itaipava, Itapemirim-ES</p>	<p>Desembarque sendo realizado de forma inapropriada - Itaipava, Itapemirim-ES</p>
	

Fonte: Ernst & Young Brasil, 2010.

Na cadeia produtiva da pesca, observa-se lenta adesão de novos processos e tecnologias que caracterizem inovações nas atividades dos diversos segmentos da cadeia. No setor da captura, especificamente, observa-se resistência às mudanças de métodos e práticas (MPA, 2010). Segundo relatórios do Ministério, diferentemente de outros setores, a cadeia produtiva da pesca é marcada pela ausência de entidades de classe atuando dentro dos

empreendimentos locais. Dessa forma, a representação dos interesses da categoria não é realizada formalmente. Compreende-se neste sentido a importância de se desenvolver uma maior integração dos agentes públicos com objetivo de subsidiar políticas públicas que visem mitigar tais deficiências do setor produtivo.

Outra dificuldade encontrada no setor é o fornecimento de gelo de boa qualidade além de que foram identificados poucos pontos de abastecimento de óleo diesel voltados essencialmente para embarcações pesqueiras na região de influência, atuando de forma legalizada. É evidente o alto grau de informalidade do setor pesqueiro e a escassez de profissionalização na gestão dos variados entes ligada à cadeia pesqueira (MPA, 2010).

6. PROJETO REDEPESCA

O projeto escolar "RedePesca" (Quadro 03) foi planejado com base na pedagogia de projetos, realizado durante o ano letivo de 2016, em uma escola técnica federal situada no município de Piúma, localizado na região sul do Estado do Espírito Santo - Brasil, e consistiu na realização de atividades práticas relacionadas ao beneficiamento e processamento do pescado, pesquisas investigativas e estudos sobre a cadeia produtiva do pescado no sul do Estado a partir de visitas técnicas às comunidades pesqueiras existentes nas cidades de Piúma, Guarapari, Anchieta, Itapemirim, Marataízes e Presidente Kennedy.

Quadro 03: Resumo das etapas do desenvolvimento do projeto de ensino Projeto "RedePesca", realizado numa escola técnica federal situada na cidade de Piúma, Espírito Santo

Etapa	Quando	Aula de Campo	Contexto
1	Mar/2016	-	Estudo prévio da escola técnica e as potenciais turmas do curso técnico em pesca para realização do Projeto RedePesca. Planejamento das estratégias de intervenção escolar junto com os professores.
2	Abr/2016	-	Reuniões formais e informais para discutir o projeto escolar Projeto "RedePesca".
3	Mai-Jun/2016	Pré-Campo	Aulas expositivas sobre tecnologias pesqueiras, desenvolvimento sustentável, extensão pesqueira, mecanismos de deterioração e conservação do pescado. Diálogo com temas sociocientíficos.
	Jun/2016		Aula exploratória e construção de trabalho científico colaborativo para submissão em evento técnico-científico.
4	Jul/2016	Campo	Captura do pescado e navegação de embarcação. Prática em embarcação de pesca.
	Ago/2016		Conhecendo os pescadores, beneficiamento e distribuição do pescado. Visita às comunidades pesqueiras litorâneas sul capixaba.
5	Set/2016	Pós-Campo	Práticas de técnicas de beneficiamento e processamento de pescado; Análise físico-química do pescado.
	Out/2016		Práticas desenvolvimento de produtos a base de pescado, seguido de apresentação dos pratos a uma banca de jurados.
	Nov/2016		Compilação dos dados e construção de um material para a apresentação. Produção de posteres e apresentação na forma de Power-Point. Seminário Final. Roda de conversa sobre o Projeto "RedePesca".

Fonte: Banco de dados do grupo da pesquisa.

Como critério para a escolha da turma para realização da pesquisa, foi tomado como base norteadora a grade de disciplinas que melhor dialogasse com temas sociocientíficos tais como a cadeia produtiva do pescado por envolver aspectos socioeconômicos, sociopolíticos, socioambientais, socioculturais e sociotecnológicos que permeiam a atividade pesqueira.

Neste sentido foi definido que a turma do 4º ano do Curso Técnico em Pesca integrado ao ensino médio seria o grupo de sujeitos a realizar a intervenção pedagógica por possuir disciplinas com potencial diálogo transdisciplinar: Disciplinas de Tecnologia Pesqueira, Extensão Pesqueira e Tecnologia do Pescado. Somado a isso, o fato da turma já estar no último ano do curso técnico, as abordagens sociocientíficas poderiam potencializar a formação de cidadãos críticos e participativos na sociedade, tornando-os futuros tomadores de decisão.

As atividades foram realizadas ao longo de 09 meses de trabalho. Por serem disciplinas da grade curricular do curso, a etapas de intervenção foram realizadas dentro do calendário letivo da instituição, não havendo necessidade de serem realizadas no contraturno.

Através de reuniões formais e informais discutiram-se os procedimentos metodológicos a serem realizados no sentido de melhor atender no processo de ensino aos alunos do 4º ano do Curso Técnico em Pesca. O Projeto “RedePesca” teve sua identidade construída e transformada em Logomarca (Figura 10).

Figura 10 – Logomarca do Projeto escolar realizada numa escola federal no município de Piúma, Espírito Santo.

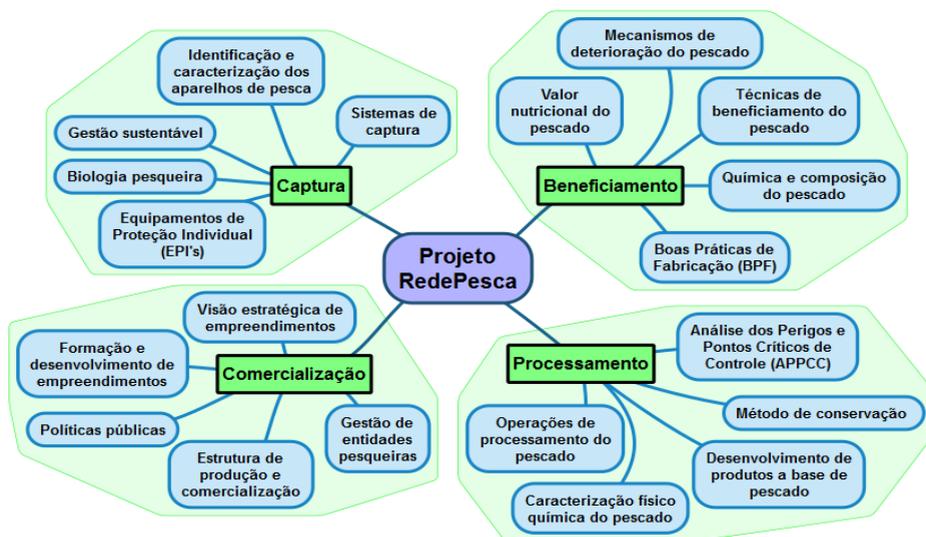


Fonte: Banco de imagens do grupo da pesquisa.

No projeto escolar procurou-se aliar a pedagogia da Práxis e o enfoque CTS/CTSA com projetos escolares desenvolvidos de forma interdisciplinar e transdisciplinar, abordando temas sociocientíficos tais como produção de pescado, desenvolvimento de novas tecnologias, conflitos sociais na pesca, qualidade do pescado, etapas de beneficiamento e processamento do pescado, desenvolvimento de novos produtos etc., procurando contextualizar as práticas de ensino a partir de situações reais.

O projeto escolar foi delineado sob o prisma da cadeia produtiva do pescado: Captura; Beneficiamento; Processamento e Comercialização. Onde em cada elo da cadeia se buscou desenvolver potenciais conhecimentos construídos durante o projeto como mostra a figura 11.

Figura 11 – Diagrama conceitual da cadeia produtiva do pescado e os potenciais conhecimentos construídos.



Fonte: Banco de dados do grupo da pesquisa.

6.1. Estudo prévio da escola

No ano de 2009 a atividade pesqueira passou a ter um destaque nacional com a criação do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA). Nesse contexto, em 24 de junho 2011 através da portaria n° 806 é autorizado o funcionamento do Campus Piúma como campus avançado da estrutura organizacional do Ifes, ocupando a área onde funcionava a antiga escola de pesca de Piúma (ECOPESCA), que se encontra desativada. O perfil do campus está direcionado ao eixo Recursos Naturais, com atuação efetiva no setor pesqueiro, com a oferta dos Cursos Técnicos em Pesca, Aquicultura e Processamento de Pescado e, a Engenharia de Pesca.

Os cursos Técnicos e a graduação foram pioneiros no Estado do Espírito Santo, passando a ofertar um nicho de mercado na área de ensino médio e superior relacionado à capacitação de profissionais com aptidão para incrementar a ação pesqueira nacional. A proposta da instituição foi à formação de técnico e engenheiros com objetivo de suprir a necessária mão de obra qualificada para operacionalização destas tecnologias, voltada para produção pesqueira e à agregação de valor e processamento do pescado (IFES, 2012). No presente trabalho limitaremos a realização da intervenção escolar a uma turma de 22 alunos do Curso Técnico em Pesca. O campus fica localizado na região sul litorâneo e possui uma distância aproximada de 97 km de Vitória - ES.

Figura 12: Fotografia aérea do *Campus* Piúma do Instituto Federal do Espírito Santo localizado no município de Piúma, sul do Estado do Espírito Santo.



Fonte: PCDRONES. Philippe Cesar, 2017.

Para atender essa demanda, é necessária uma estrutura física principal, dentro da qual se apresentam diferentes laboratórios de acordo com a área específica como mostra o quadro 04 referente a alguns laboratórios presente no *campus*.

Quadro 4 – Alguns laboratórios Didáticos pertencentes ao Ifes Campus Piúma.

<p align="center">Laboratório Didático de Tecnologia Mecânica e Naval</p> 	<p align="center">Laboratório Didático de Biologia Geral</p> 
<p align="center">Laboratório Didático de Tecnologia Pesqueira</p> 	<p align="center">Laboratório Didático de Processamento do Pescado</p> 
<p align="center">Laboratório Didático de Microscopia</p> 	<p align="center">Laboratório Didático de Transformação do Pescado</p> 

Fonte: IFES, 2012.

O Brasil é um país que apresenta uma das maiores costas litorâneas do mundo e tem grande parte de sua economia voltada para o setor pesqueiro. Apesar disso, somente no ano de 2009 esta atividade passou a ter um destaque nacional com a criação do Ministério da Pesca e Aquicultura. Nesse contexto, o Curso Técnico em Pesca Integrado ao Ensino Médio pioneiro no Espírito Santo vem agregar informações e formar profissionais na área de pesca. De

acordo com a Resolução n. 06, de 20 de setembro de 2012, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de nível Médio os cursos dessa modalidade têm por finalidade proporcionar ao estudante conhecimentos, saberes e competências profissionais necessários ao exercício profissional e da cidadania, com base nos fundamentos científico-tecnológicos, sócio histórico e cultural (IFES, 2012).

Anualmente são oferecidas no máximo 40 novas vagas por turma. O curso é ofertado no período diurno, podendo ser oferecidas uma ou mais turmas por ano, com ingresso no primeiro semestre do ano, mediante aprovação no processo seletivo para alunos que já tenham concluído o Ensino Fundamental. Possui duração de 04 anos com carga horária 3570h de disciplinas obrigatórias (Ensino Médio e Técnico).

6.2. Apresentação do projeto para à turma selecionada

Nesta etapa foi apresentado o projeto aos alunos explicando todas as etapas previstas a participação deles, a saber:

Etapa A: Aulas Expositivas e exploratórias. Aulas expositivas sobre tecnologias pesqueiras, desenvolvimento sustentável, extensão pesqueira, mecanismos de deterioração e conservação do pescado e o diálogo com situações reais da atividade pesqueira. Aula exploratória e construção de trabalho científico colaborativo para submissão na II Semana de Engenharia de Pesca.

Etapa B: Desenvolvimento da prática. Etapa de desenvolvimento de atividades práticas como visitas às comunidades pesqueiras litorâneas sul capixaba. Práticas de técnicas de beneficiamento e processamento de pescado. Análise físico-química do pescado. Práticas desenvolvimento de produtos a base de pescado.

Etapa C: Seminário e Compilação final. Compilação dos dados e construção de um material para a apresentação. Apresentação dos pratos a uma banca de jurados. Produção de pôsteres. Seminário Final. Roda de conversa sobre o Projeto “RedePesca”.

6.3. Pré-Campo

A etapa do pré-campo teve o objetivo de conhecer algumas experiências dos alunos a respeito das temáticas abordadas e desenvolver os conceitos científicos sistematicamente organizados. A etapa do pré-campo foi realizada com módulos teóricos em três disciplinas, conforme o quadro 5.

Quadro 5 – Módulos teóricos e conceitos científicos.

Disciplinas	Conceitos científicos sistematicamente organizados
Extensão Pesqueira	<ul style="list-style-type: none"> - A extensão como processo de educação e reflexos no desenvolvimento sustentável; - Políticas públicas no desenvolvimento socioeconômico; - Diferenças entre o conhecimento científico e empírico.
Tecnologia Pesqueira	<ul style="list-style-type: none"> - Tecnologias usadas na pesca; - Pesca artesanal e industrial; - Pesca de lagosta; - Principais espécies capturadas; - As operações de pesca.
Tecnologia do Pescado	<ul style="list-style-type: none"> - Conservação de produtos pesqueiros (uso de baixas temperaturas, redução da atividade de água); - Noções de controle de qualidade no processamento do pescado; - Valor nutricional do pescado; - Frescor do pescado e mecanismos de deterioração (liberação de muco, <i>rigor mortis</i>, autólise, decomposição bacteriana); - Desenvolvimento de produtos a base de pescado.

Fonte: Banco de dados do grupo da pesquisa.

A metodologia utilizada na etapa do pré-campo, consistiu de aulas dialogadas, tendo como recursos a sala de aula com um

projeto de slides para exibição da aula expositiva e exibição de documentário; o laboratório de informática e os espaços informais do campus, como áreas ao ar livre. A partir de slides e da intermediação dos professores, os alunos puderam observar, e interagir, com os conceitos científicos.

Dentro desta etapa os alunos realizaram a leitura e discussão de matéria jornalística do G1 TV Gazeta, publicada no dia 31 de janeiro de 2016, que aborda a notícia “Ibama apreende 1 tonelada de lagosta em operação no ES”. Com esta matéria jornalística pretendeu-se problematizar sobre as principais espécies de lagosta capturadas no Estado do Espírito Santo e os conflitos que permeiam a atividade como os períodos de defeso, distribuição geográfica das espécies, métodos de conservação do pescado, legislação pesqueira, pesca predatória entre outros (Figura 13).

Figura 13 – Matéria jornalística utilizada para leitura e discussão entre os alunos.

≡ MENU
G1
ESPÍRITO SANTO

30/01/2016 18h03 - Atualizado em 30/01/2016 18h03

IBAMA apreende 1 tonelada de lagosta em operação no ES

A lagosta está em período de defeso e sua comercialização está proibida. O Ibama aplicou multa de R\$ 62 mil e apreendeu o veículo.



Ibama apreende 1 tonelada de lagosta em São Mateus (Foto: Reprodução/TV Gazeta)

Uma tonelada de lagosta e 200 kg de pescado foram apreendidos pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), durante uma operação no pedágio de São Mateus, Norte do Espírito Santo. A operação começou na noite desta sexta-feira (29) e terminou neste sábado (30), por volta das 5h.

A carga veio de Alcobaca, na Bahia e seria levada para Guarapari e Marataizes. O motorista do caminhão que transportava os animais tentou burlar a fiscalização com uma nota fiscal que descrevia os produtos como peruã.

Além de receber uma multa no valor de R\$ 62 mil, o motorista teve seu veículo apreendido e vai responder por crime ambiental.

A lagosta está no período de defeso, quando entra em fase de reprodução e, por isso, fica proibida a captura, comercialização ou compra do crustáceo. A medida visa a preservação da espécie, garantindo a reprodução desses animais para que a fauna possa se recompor.

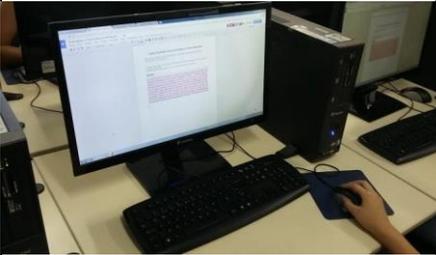
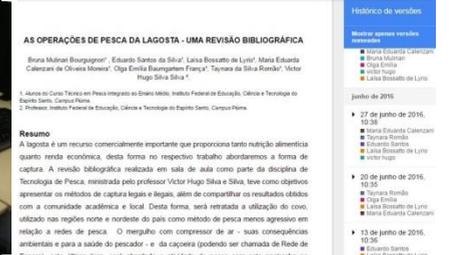
Fonte: g1.com.br

Como problematização realizou-se também a exibição de documentário: “Cadeia produtiva da lagosta no Norte e Nordeste do Brasil”. Posteriormente foi aberto debate sobre questionamentos como: Qual a importância do gelo para manter a qualidade da lagosta? De que forma o uso das tecnologias sustentáveis poderiam minimizar a sobrepesca? Quais os tipos de pesca que podem ser consideradas sustentáveis?

Por último, na etapa do pré-campo os alunos realizaram pesquisas bibliográficas em ambiente virtual sobre a pesca da lagosta. Foram divididos 05 grupos para a construção de trabalhos colaborativos por meio do Google Docs onde puderam construir sob a orientação contínua do professor, artigos técnicos no formato de revisão bibliográfica possuindo viés na divulgação científica. Os trabalhos foram submetidos à II Semana de Engenharia de Pesca realizada entre 12 a 15 de dezembro de 2016 realizado no Ifes Campus Piúma, no município de Piúma - ES. Dois trabalhos foram aceitos e apresentados na forma de pôster (Figuras 14 e 15).

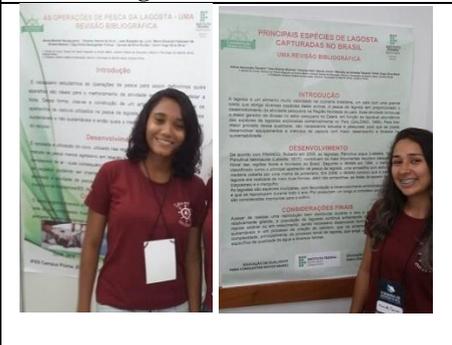
Esta atividade oportunizou apresentar situação real dos sistemas pesqueiros no Brasil e no Espírito Santo, envolvendo os alunos em temas desafiadores, proporcionou ainda o compartilhamento dos conhecimentos adquiridos à comunidade acadêmica, onde os alunos puderam trocar experiências e dialogar sobre os conceitos científicos com os demais alunos e professores da instituição.

Figura 14 – Atividade em ambiente virtual na etapa de pré-campo.

Pesquisa bibliográfica sobre a lagosta	Desenvolvimento de artigo colaborativo no <i>Google Docs</i> .
	

Fonte: Banco de imagens do grupo da pesquisa.

Figura 15 – Atividade de divulgação científica realizada na etapa de pré-campo.

Banner do II Seminário de Engenharia de Pesca	Trabalho submetido, aceito e apresentado no II Seminário de Engenharia de Pesca.
	

Fonte: Banco de imagens do grupo da pesquisa.

A etapa de pré-campo foi fundamental para abordar aspectos teóricos dos conceitos escolares e conceitos sociocientíficos da pesca, além de alguns aspectos socioambientais. Campos (2015), afirma que a etapa de pré-campo prepara o estudante a vivenciar a realidade, isto é, quando o estudante estiver na aula de campo, a sua mente estará preparada para refletir sobre os aspectos teórico-práticos fundamentais para apropriação crítica e reflexiva dos conteúdos conceituais, proximais e atitudinais.

6.4. Campo:

Na etapa de campo os alunos realizaram diferentes atividades, entre elas a prática embarcada. Nesta atividade os alunos após terem recebido todas as orientações de segurança marítima como uso de coletes salva-vidas, protetor solar etc., realizaram atividades práticas como manobras de embarcação, aprimoraram os conhecimentos sobre a importância do uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), realizaram marcações geográficas e complementaram os conhecimentos sobre o uso de GPS e outros equipamentos tecnológicos de navegação, assim como as técnicas de captura. Abordando assim questões tecnológicas envolvidas no processo produtivo do pescado. Nesta atividade embarcada foram abordadas ainda questões socioambientais como gestão dos ambientes costeiros, a importância dos oceanos para o equilíbrio ambiental e as ações antrópicas e suas consequências sociais, ambientais e econômicas (Figura 16).

Figura 16 – Atividade embarcada realizada na etapa de campo.



Fonte: Banco de imagens do grupo da pesquisa.

Em outro momento da etapa do campo os alunos realizaram visitas às comunidades pesqueiras do litoral sul do Estado, por meio de visitas técnicas realizaram encontros com pescadores locais nas cidades de Piúma, Guarapari, Anchieta, Itapemirim, Marataízes e Presidente Kennedy. Nestes encontros, os alunos tiveram a oportunidade de vivenciar a realidade da cadeia produtiva e dialogar com os conteúdos programáticos previstos na ementa do curso, trabalhados anteriormente no pré-campo.

Durante a visita, os estudantes produziram questionamentos, fotografaram e posteriormente participaram de um debate sobre os processos produtivos e seus entraves econômicos, políticos, ambientais e tecnológicos. Na ocasião, foi possível debater a temática da cadeia produtiva do pescado, abordando aspectos socioeconômicos e socioculturais, a partir das entrevistas realizadas com os pescadores sobre a rotina de trabalho e o seu conhecimento passado de geração em geração, valorizando assim o conhecimento empírico dos pescadores.

Vale citar a importância da prática além da sala de aula, realizada na fronteira dos saberes populares, científicos e escolares, a fim de se oportunizar a experiência da realidade local/regional com outros olhares, extrapolando as barreiras geográficas.

Na etapa de campo, entre as questões abordadas pelos alunos foram os aspectos tecnológicos e socioambientais. Através do diálogo entre os alunos e os pescadores locais foi possível debater sobre a escassez de pescados na região e a ausência ou pouca instrução quanto ao uso de tecnologias para captura do pescado como o uso do GPS, ecossonda, sonar etc. Os debates realizados na etapa anterior [pré-campo], articulados aos conhecimentos prévios, promoveram, por exemplo, conexões entre o problema da diminuição do rendimento de captura de pescado, local e mundial, justificada pela pesca predatória, e pesca em períodos sazonais, de espécies presentes na costa do Estado do Espírito Santo, comprometendo o ciclo de crescimento do pescado (MACHADO, 1984; LINS, 2011). Os alunos conseguiram ainda identificar as principais espécies capturadas e comercializadas na região além de dialogarem com os pescadores sobre questões ambientais que envolvem os ambientes costeiros. Segundo Seniciato e Cavassan (2004), se o aluno aprender sobre a dinâmica dos ecossistemas, ele estará mais apto a decidir sobre os problemas ambientais e sociais de sua realidade quando for solicitado.

Foram abordadas questões sobre éticas e a legislação pesqueira com a temática da cadeia de comercialização do pescado, quando identificaram questões conflitantes na cadeia produtiva, como, por exemplo, o compromisso no processo de fiscalização no que se refere à pesca ilegal além da ausência de trabalhos educativos por parte dos órgãos de fiscalização, referentes às leis vinculadas aos períodos de defeso – períodos em que o recurso está em fase de reprodução sendo proibido a sua captura. Esse fato promoveu um debate amplo sobre a importância de políticas públicas necessárias para a gestão compartilhada e sustentável dos recursos pesqueiros (Figura 17).

Figura 17 – Etapa de campo realizada na intervenção escolar.



Fonte: Banco de imagens do grupo da pesquisa.

Os estudantes abordaram aspectos socioeconômicos, *in loco*, na simulação de processo de vistoria do pescado vendido na forma *in natura*, que às vezes são acondicionados em locais inapropriados, com problemas de refrigeração, com a conservação comprometida, facilitando o processo de deterioração do pescado e por consequência, perdas no processo produtivo.

A questão sociocultural foi abordada com a temática do preparo da moqueca capixaba, que é prato típico da culinária do Estado do Espírito Santo. Nesta temática, foram abordados os principais peixes utilizados, tais como badejo, cação, dentão, robalo, papa-terra, dourado, namorado e cherne. Nesse momento, os

estudantes identificaram as principais espécies capturadas e comercializadas na região.

Em outra fase da etapa de campo os alunos realizaram uma visita técnica à empresa de beneficiamento de pescados, Zippilima Pescados (Figura 18). A indústria pesqueira fica localizada no município de Piúma – ES. Os alunos tiveram a oportunidade de realizarem o levantamento dos tipos de processamento e beneficiamento realizados pelas principais indústrias pesqueiras do Estado assim como a agregação de valor aos produtos, através de modificações em sua composição original. Assim os alunos identificaram que as principais formas de comercialização dos pescados são o pescado fresco (*in natura* e congelado), pescado eviscerado, pescado em postas, pescado em filé e outros processos como hambúrguer de peixe, medalhão de peixe e cortes para churrasco.

Figura 18 – Etapa de campo realizada na indústria Zippilima Pescados.



Fonte: Banco de imagens do grupo da pesquisa.

Segundo Campos (2015), a aula de campo pode promover uma visão ampliada de mundo, a partir dos diálogos estabelecidos entre os espaços escolares e não escolares, no contexto da complexidade da sociedade. Nesse contexto, a aula de campo enriquece o aprendizado prévio, oportunizando o confronto entre saberes escolares, científicos e populares, dependendo o encaminhamento do professor.

É importante destacar que no ensino de ciências o domínio consciente das habilidades do aluno no sentido de torná-lo um futuro profissional tomador de decisão faz emergir a importância de constituir uma vertente integradora e com intuito dos alunos serem capazes de utilizar o conhecimento de uma forma útil e eficaz, permitindo-lhes uma melhor relação com o mundo que os rodeia.

6.5. Pós-Campo

Na etapa do pós-campo uma das fases consistiu numa aula prática no laboratório de processamento do pescado localizado no *campus* Piúma, onde foi realizada técnicas de beneficiamento do pescado (Figura 19). Foi utilizada a tilápia (*Oreochromis niloticus*) para a realização de toda a etapa do pós-campo. Os alunos realizaram a descamação, evisceração e lavagem do pescado. Em seguida realizaram quatro técnicas de cortes: filetagem; posta e corpinho.

Figura 19: Prática realizando técnicas de beneficiamento do pescado.

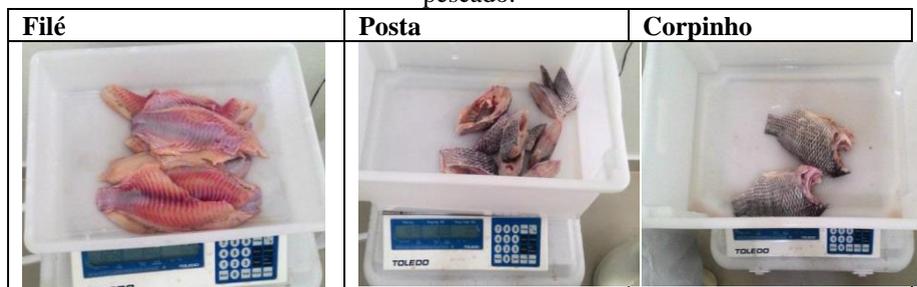


Fonte: Banco de imagens do grupo da pesquisa.

Ao realizarem as técnicas de beneficiamento do pescado os alunos aplicaram os conhecimentos sobre Boas Práticas de Fabricação (BPF), a importância do uso de baixas temperaturas através do uso do gelo, noções de controle de qualidade além de mecanismos de deterioração do pescado, conhecimentos estes abordados no pré-campo.

Após a realização do beneficiamento os alunos realizaram cálculos de rendimento dos cortes aplicados no beneficiamento do pescado (Figura 20).

Figura 20: Realização de cálculos de rendimento dos diferentes tipos de cortes no pescado.



Fonte: Banco de imagens do grupo da pesquisa.

Nesta fase de análise de rendimentos, os alunos realizaram um estudo investigativo, comparando os resultados das análises obtidas com os resultados encontrados nas referências técnico-científicas publicadas em artigos científicos da área. Tais questões científicas abordadas proporcionaram a valorização do uso da ciência no processo alimentar através de estudos investigativos e comparativos.

Em um dos resultados obtidos, os alunos concluíram que o filé beneficiado por eles obteve um rendimento de 25,88%, enquanto que os resultados obtidos na literatura científica foram de 36,67% (SOUZA et al, 1999). Quando os alunos compararam os resultados, eles levantaram as seguintes hipóteses para justificar a diferença: A falta de habilidade do grupo pode ter influenciado no rendimento; E quanto às vísceras, muitos dos peixes apresentaram estômago com alimentos ainda em estágio de digestão, neste sentido, o peso dos alimentos pôde ter influenciado nos resultado. Um exemplo de uma das análises comparativas dos resultados obtidos está demonstrado no quadro 06.

Quadro 6: Análise comparativa entre os rendimentos do filé

FILÉ	Perda	Referência
Escamas	4,14%	2% a 3% (Kubitza, 2011)
Vísceras	16,41%	De 10,98% a 13,26% (Silva <i>et al.</i> , 2009)
Pele	3,1%	4,77% (Souza <i>et al.</i> , 1999)
Carcaça	48,86%	56,43% (Souza <i>et al.</i> , 1998)
Espinho	1,34%	Não encontrado
Total	73,85%	74,18% a 77,46%
Rendimento geral	Analisado	Referência
	25,88%	36,67% (Souza <i>et al.</i> , 1998)

Fonte: Banco de dados do grupo da pesquisa.

Após a realização do beneficiamento e análise de rendimento do filé, posta e corpinho os alunos realizaram as análises físico-químicas (Figura 21) antes e depois da realização do método de conservação de acordo com a metodologia proposta pela professora. Foram realizadas análises de umidade com auxílio de uma estufa; a atividade de água (aw) com o aparelho AquaLab 4TEV; e pH com auxílio de um Phmetro.

Figura 21: Análises físico-químicas realizadas.



Fonte: Banco de imagens do grupo da pesquisa.

Após a realização das fases investigativas os alunos desenvolveram produtos a base de pescado utilizando diferentes métodos de conservação. Cada grupo de alunos ficou responsável em aplicar um método de conservação (defumação, salga seca, salga úmida e semiconserva). Todas as etapas do pós-campo foram registradas nos respectivos diários de bordo e acompanhadas por fotografias, cujos registros serviram para a elaboração de relatório [em grupo], contendo resultados, discussões e conclusões, finalizando com um pequeno seminário de apresentação das etapas por eles realizadas. Os pratos elaborados foram o escabeche, pizza, torta e “escondidinho” (Figura 22).

Figura 22: Elaboração de pratos a base de pescado utilizando diferentes técnicas de conservação.



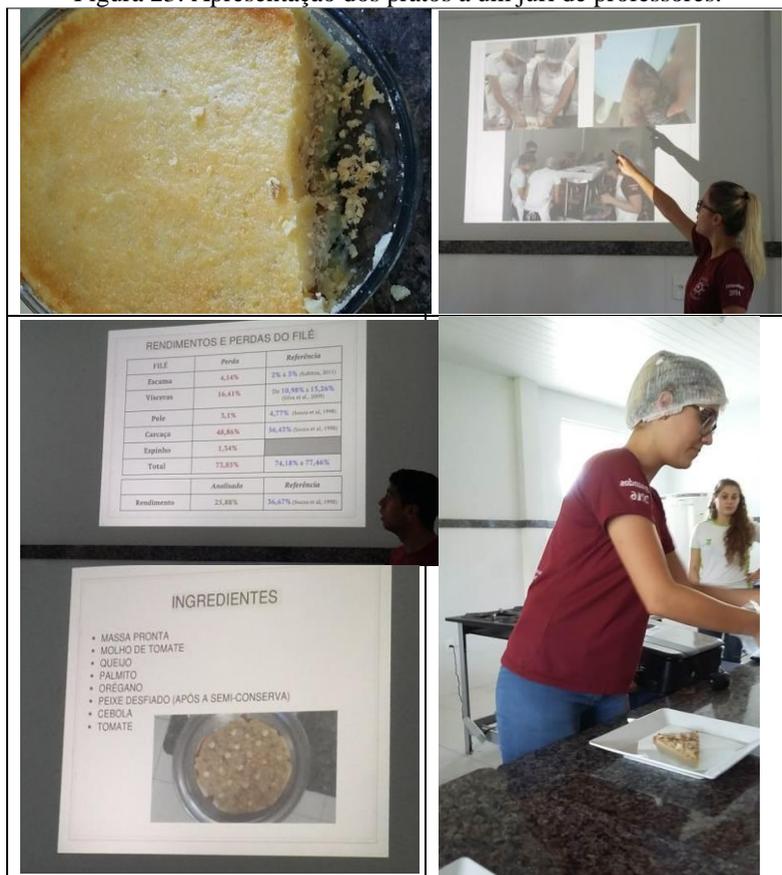
Fonte: Banco de imagens do grupo da pesquisa.

Na fase final da etapa do pós-campo os alunos apresentaram os produtos elaborados com a tilápia (*Oreochromis niloticus*) a um júri de servidores da escola técnica que utilizaram uma ficha contendo critérios já conhecidos pelos alunos. Apresentaram também as informações técnico-científicas sobre a espécie como taxonomia, biologia reprodutiva, hábitos alimentares além das Boas Práticas de Fabricação (BPF) como lavar as mãos com água e sabão, usar luvas quando necessário, manter os cabelos cobertos por toucas, usar avental etc. No desenvolver da apresentação os alunos detalharam todas as atividades realizadas e os conhecimentos adquiridos sobre o beneficiamento; processamento; análises de rendimento; análises físico-químicas, aplicação dos métodos de conservação até a elaboração final dos pratos seguido do compartilhamento das receitas

com os ingredientes dos produtos, incentivando assim a valorização do aspecto sociocultural da culinária (Figura 23).

Ao final das apresentações foi aberto uma roda de conversa sobre as atividades e os conhecimentos adquiridos ao longo do Projeto “RedePesca”, em seguida todos que estavam presentes se confraternizaram com um saboroso almoço.

Figura 23: Apresentação dos pratos a um júri de professores.



Fonte: Banco de imagens do grupo da pesquisa.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto “RedePesca” consistiu numa abordagem problematizadora, que propiciou momentos de debates e reflexões a cerca do confronto da teoria-prática com a realidade local proporcionando uma visão holística do mundo e de sua prática profissional .

A prática pedagógica perpassou pelas sete categorias propostas por Gadotti (2005), potencializando assim a construção de uma sociedade transformadora. A análise dos resultados indicou que a intervenção pedagógica perpassou por questões sociocientíficas, sociotecnológicas, socioambientais, socioeconômicas e socioculturais, o que evidenciou a aproximação da metodologia do enfoque CTS/CTSA, proposto por Aikenhead (2009). Ao ultrapassar a fronteira escolar, foi possível promover a prática da cidadania. Os alunos puderam conhecer a produção do pescado as práticas sociais dos pescadores, os entraves econômicos ligados ao setor produtivo pesqueiro. Potencializamos ainda aos alunos o conhecimento da construção social da Ciência & Tecnologia como pressupostas por Latour e Woolgar (1997), ao acrescentarem que os estudos culturais produzidos a partir de temáticas locais e regionais envolvendo Ciência & Tecnologia, ultrapassam os limites da disciplina, e para serem bem-sucedidas devem envolver questões práticas, teóricas e, finalmente, debates com pessoas de notório saber.

Neste sentido o presente trabalho valorizou a temática da produção artesanal da pesca como ferramenta possível de ultrapassar os métodos tradicionais de ensino baseado na transmissão de conteúdos. Através da interação dialógica entre os alunos com os professores e pescadores locais foi possível proporcionar a construção de significados com participação ativa no contexto temático da pesca.

Ao concluirmos este trabalho, reafirmamos a necessidade de refletir sobre a importância da transformação do jeito de ensinar, a

necessidade de tornar as aulas mais contextualizadas. É um convite a repensar a prática docente e a formação para a cidadania pautada na reflexão crítica quanto à equidade social, equilíbrio ambiental, desenvolvimento econômico eficiente e a diversidade cultural. O ensino com enfoque CTS/CTSA quando bem planejada possui grandes contribuições a uma educação de qualidade para conquistar novos mares.

REFERÊNCIAS

- ACEB. (2014). Associação Cultural e Educacional Brasil – **1º Anuário Brasileiro da Pesca e Aquicultura**. Brasília, 2014.
- AIKENHEAD, G. S. **Science Education for every life**. Teacher Colleges Press. Paperback edition. 192pp, 2011.
- AIKENHEAD, G. S. **Educação Científica para todos**. Tradução de Maria Teresa Oliveira. Portugal: Edições Pedagogo, 2009.
- AMORIM, N. R. **Análise pedagógica do cineclube escolar para debater ciência-tecnologia-sociedade-ambiente com enfoque da pedagogia histórico-crítica**. Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, 2013.
- ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, n. 1, p. 15-27, 2001.
- AULER, Décio. **Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação**. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio (Orgs.) CTS e educação científica. Desafios, tendências e resultados de pesquisa. Brasília: Editora UnB. 2011
- BARROSO, Juarez Coelho. **Avaliação da pesca da lagosta vermelha (*Panulirus argus*) e da lagosta verde (*Panulirus laevicauda*) na plataforma continental do Brasil**. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Ceará. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2012.
- BASÍLIO, Thiago Holanda. **Unidades ambientais e a pesca artesanal em Piúma, Espírito Santo, Brasil**. 1º ed. São Paulo: Lura Editora, 2016.
- BASTOS, J. R. **Processamento e conservação do pescado**. In: PROGRAMA COOPERATIVO GOVERNAMENTAL. Manual sobre manejo de reservatórios para a produção de peixes. Italia: FAO, 1988.
- BEATTY, S. A.; FULGERE, H. **The processing of dried salted fish**. Fish. Res. bd., Ottawa, Canada, v. 112, p. 1-47, 1957.
- BEIRÃO, Luís Henrique; et al. **Tecnologia pós-captura de pescado e derivados**. In: POLLI, Carlos Rogério; et al. Aquicultura: Experiências Brasileiras. UESC. Rio Grande do Sul, 2004. 455p. 407 – 442.
- BRASIL. Congresso Nacional. Senado Federal. **Obras de arte do Senado Federal**. – Brasília: Senado Federal, 2010.
- BRASIL. **Instrução Normativa IBAMA nº 138, de 06 de dezembro de 2006**. Diário Oficial da União, Brasília, 2006.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano de Negócios: sustentabilidade da exploração lagosteira**. Fishtec Consultores Associados. Brasília-DF, 2000. 372 p.
- BYKOWSKI, P.; DUTKIEWICZ, D. **Freshwater fish processing and equipment in small plants**. FAO Fishereis Circular, Rome, n. 905, 1996.

- BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Expansão da Rede Federal**. 2016 a. Disponível em, <<http://redefederal.mec.gov.br/expansao-da-rede-federal>> Acesso em: 25 jan 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Política de Formação Humana na Área de Pesca Marinha, Continental e Aquicultura Familiar**. 2016 b. Disponível em, < <http://redefederal.mec.gov.br/aco-es-e-programas-na-ept/68-sem-categoria/1016-politica-de-formacao-humana-na-area-de-pesca-marinha-continental-e-aquicultura-familiar>> Acesso em 02 fev 2017.
- BUNGE, Mario. **Tecnología, ciencia y filosofía**. In: *Filosofia de la tecnologia y otros ensayos*. Lima: Fondo Editorial de la Universidad Inca Gracilaso de la Veja, 2012, p. 47-75.
- CACHAPUZ, A., PRAIA, J. e JORGE M. **Perspectivas de Ensino**. In: *Formação de Professores /Ciências, Nº1*, A. CACHAPUZ (Org.). Centro de Estudos em Educação em Ciência. Porto. 2000.
- CAMPOS, Carlos Roberto Pires. Aula de campo para alfabetização científica: Práticas pedagógicas escolares. **Série de Pesquisas em Educação em Ciências e Matemática**. Volume 06. 1ª. Edição. Editora Ifes. 2015.
- DIAS NETO, J. **Gestão do uso dos recursos pesqueiros marinhos no Brasil**. 2002. 164 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável, área de concentração Política e gestão Ambiental) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2002.
- DOMINGO, J.L. Omega-3 fatty acids and the benefits of fish consumption: Is all that glitters gold? **Environ, Intern.al**, v.33, p.993–998, 2007.
- FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. **El Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura: Contribución a la Seguridad Alimentaria y la Nutrición para Todos**. Roma, 2016.
- FIPERJ, Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro. **Apostila de Boas Práticas em Manipulação e Beneficiamento Artesanal do Pescado**. Rio de Janeiro, RJ. 2013.
- FONTELES-FILHO, Antonio Adalto. **The state of the lobster fishery in North-east Brazil**. In: PHILLIPS, B. F.; KITAKA, J. (Org.). *Spiny lobsters: Fisheries and Culture*. 2 ed. Oxford: Fishing News Books, p. 121-134, 2000.
- FREIRE, P. S. **Pedagogia da Práxis: o conceito de humano e da educação no pensamento de Paulo Freire**. 2010. 188 f. Dissertação (Mestrado Educação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.
- GADOTTI, M. Pedagogia da práxis. In: **Encontros e caminhos: Formação de educadoras (es) ambientais e coletivos educadores** / Luiz Antônio Ferraro Júnior (Org.) – Brasília: MMA, Diretoria de educação ambiental, 2005.
- GADOTTI, M. **Pedagogia da práxis**. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2010.
- GADOTTI, M. **Pedagogia da terra**. – São Paulo: Petrópolis, 2000. – (Sério Brasil cidadão).
- GADOTTI, M. **Pedagogia da práxis**. 1 ed. São Paulo: Cortez, 1994.

- GADOTTI, M; TORRES, C. A. **Estado e educação popular na América Latina**. Campinas, Papirus, 1992.
- GIL-PÉREZ, D.; **El papel de la educación ante las transformaciones científico-tecnológicas**. Revista Iberoamericana de Educación, 18, pp. 1998.
- GODOY, M. P de. **Peixes e pesca do Rio Paraná: área do futuro reservatório da usina hidrelétrica de Ilha Grande**. Florianópolis: ELETROSUL, 1986.
- GOHN, M. G.; **Educação não formal e o educador social, atuação no desenvolvimento de projetos sociais**. São Paulo: Cortez, 2010.
- GOHN, M. G.; **Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas**. Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.14, n.50, p. 27-38. 2006.
- GUHA, B. C., **The Role of Fish in Human Nutrition**. Fish in Nutrition. Edited by E. Heen and R. Kreuzer; FAO, Rome – Italy; pp 39 – 42; 1962.
- HAZIN, F; PEREZ, J. A; TRAVASSOS, P. Cap. 5 **Nossas riquezas no mar**. In: Geografia: ensino fundamental e ensino médio: o mar no espaço geográfico brasileiro – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2005. P.135.
- HERREID, C. F. Waht makes a good case? **Journal of college science teaching**, v. 27, n. 3 p. 163-169,1998.
- HERNÁNDEZ, F; VENTURA, M. **A organização do currículo por projetos de trabalho: O conhecimento é um caleidoscópio**. Porto Alegre: ARTMED, 1998.
- HOFSTEIN, A., AIKENHEAD, G., RIQUARTS, K. **Discussions over STS at the fourth IOSTE symposium**. International Journal of Science Education, v. 10, n. 4, p.357-366, 1988.
- HUNTER, B.J.; ROBERTS, D.C.K. Potential impact of the fat composition of farmed fish on human health. **Nutrit. Res.**, v.20, n.7, p.1047-1058, 2000.
- IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Relatório final do projeto de monitoramento da atividade pesqueira no litoral do Brasil** – projeto ESTATPESCA. Brasília: Agosto de 2006.
- IFES. Instituto Federal do Espírito Santo. Plano de Desenvolvimento Institucional, PDI 2014 – 2019. MEC – Ifes, 2014.
- IFES. Instituto Federal do Espírito Santo. **Plano do Curso Técnico em Pesca e Aquicultura Integrado ao Ensino Médio**. *Campus* Piúma. Instituto Federal do Espírito Santo. 2012.
- INCAPER. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. **Diagnóstico da situação socioeconômica e tecnológica da atividade pesqueira capixaba**. DCM – INCAPER. Vitória – ES, 2005.
- JUL, Mogens. **Productos pesqueros frescos y congelados**. Chile: Editorial Nascimento, 1953.
- KALIKOSKI, D. (orgs.). **Gestão compartilhada do uso sustentável de recursos pesqueiros: refletir para agir**. Brasília: Ibama, 2009.

KNOX, W; TRIGUEIRO, A. **A pesca artesanal, conflitos e novas configurações.** REDD – Revista Espaço de Diálogo e Desconexão, Araraquara, v.8, n.2. jan./jun. 2014.

LATOUR, B., WOOLGAR, S. **A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos.** Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

LEITE, S. Q. M, 2012. **Práticas experimentais investigativas em ensino de ciências: caderno de experimentos de física, química e biologia – espaços de educação não formal – reflexões sobre o ensino de ciências.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 2012.

LINS, P. M. O. **Beneficiamento do pescado.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA e a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Caderno educativo: Curso técnico em pesca e aquicultura. Sistema escola técnica aberta do Brasil – e -Tec Brasil. 2011.

MACHADO, Z. N. **Tecnologia de recursos pesqueiros: parâmetros, processos e produtos.**

Recursos pesqueiros. Recife: Superintendência de Desenvolvimento da Região Nordeste –

Divisão de Recursos Pesqueiros, 1984. 277p

MACHADO, R. L. P; DUTRA, A. S; PINTO, M. S. V. **Boas práticas de fabricação (BPF) – Documentos / Embrapa Agroindústria de Alimentos, ISSN 1516-8247. 2015.**

MARTÍN-GORDILLO, M.; **Las decisiones científicas y la participación ciudadana; Un caso CTS sobre investigación biomédica;** Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 2 (1), 38-55; 2005.

MARTINS, A. S; DOXSEY, J. R. **Diagnóstico da Pesca no estado do Espírito Santo.** Laboratório de Nectologia – DERN/UFES, Vitória-ES, 2003.

MINOZZO, Marcelo Giordani. **Patê de pescado: alternativa para incremento da produção nas indústrias pesqueiras.** Tese (Doutorado). Universidade federal do Paraná. Curitiba, 2010.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro.** São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2011.

MPA - Ministério da Pesca e Aquicultura. **Caracterização da cadeia produtiva e EVTEA para implantação de infraestruturas no litoral do Espírito Santo.** Ernst & Young Ltda. Rio de Janeiro (RJ), 2011.

MÜLLER, C. A. Pensamento Pedagógico Brasileiro: por uma real mudança. **Revista Educação por Escrito – PUCRS, v.3, n.2, dez. 2012.**

NEIVA, C.R.P. **Cresce interesse pelos aspectos nutricionais do pescado.** Unidade Laboratorial de Referência em Tecnologia do Pescado, Instituto de Pesca, 7 p., Santos 1 2010.

NEVES, L. M. W. **As massas trabalhadoras começam a participar do banquete, mas o cardápio é escolhido à sua revelia, ou democracia e educação escolar nos anos iniciais do século XXI,** In: FÁVERO, O.; SEMERARO, G.

(Org.). *Democracia e Construção do Público no Pensamento Educacional Brasileiro*. Petrópolis: Vozes, 2002.

OGAWA, M. **O pescado como alimento**. In: OGAWA, M.; NUNES, E. L. Manual de pesca: ciência e tecnologia. São Paulo: Livraria Varela, v 1. p.3-5. 1999.

PAIVA, Iberê. **O Guia Azul: Aquicultura e Pesca no Espírito Santo** – Serra, 2012. p. 84

PAVANI, E. C. R.; **Aulas de campo na perspectiva histórico crítica: contribuições para os espaços de educação não formal**. Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, 2013.

PIZETTA, Gabriella Tiradentes. **Avaliação multidimensional dos sistemas pesqueiros da região sul do Espírito Santo, Brasil, e seus indicadores de sustentabilidade**. Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Oceanografia – UFES, 2004.

PLANETA. São Paulo: Três Editorial, edição 423, 2007.

REIS, P.; GALVÃO, C. **Teaching controversial socio-scientific issues in Biology and Geology classes: a case study**. Journal of Science Education, Washington, v.13, n.1, p.1-24, 2009.

ROBERTS, D. A. **What Counts as Science Education?** In P. J. Fensham (Ed.), Development and Dilemma's in Science Education (pp. 27-54). London: Palmer Press. 1991.

RODRIGUES, L. N., BATISTA, R. S., LEITE, S. Q. M., GRECO, S. J., Neto, A. C., & LACERDA JUNIOR, V. **Educação Química no Projeto Escolar “Quixaba”**: Alfabetização Científica com Enfoque CTSA no Ensino Fundamental a Partir de Temas Sociocientíficos. Orbital: Electron. J. Chem., 7(1), 59-80, 2015.

SALES, R.O., OLIVEIRA, J.A.P., COSTA, F.J.L. **Avaliação do estado de frescor do pescado capturado em água doce e mantido sob refrigeração, no açude de Orós, Ceará**. Ciências Agrônomicas. v.19, n. 2, p. 109-115. 1988.

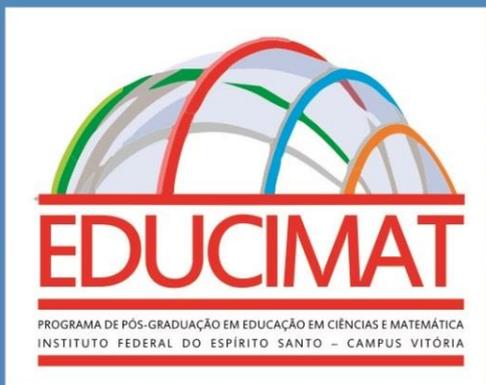
SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio (Orgs.) **CTS e educação científica. Desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora UnB. 2011

SANTOS, W. L. P; SCHNETZLER, R. P.; **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. 3ª ed. Ijuí: Unijuí, 2010. 144p.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira. MORTIMER, Eduardo Fleury. **Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações**. Investigações em Ensino de Ciências, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009.

SEAP - Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca. **Diagnóstico Sócio-Cultural-Econômico da População Pesqueira do Litoral Capixaba**. Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca. Centro de Educação e Comunicação Popular Dom João Batista (CECOPES). Distrito Federal, 2005.

- SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. **Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do ensino fundamental.** *Ciência & Educação*, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004.
- SILVA, O. B.; OLIVEIRA, J. R. S.; QUEIROZ, S. L. **Abordagens CTS no ensino médio: estudo de caso com enfoque sociocientífico.** In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio (Orgs.) *CTS e educação científica. Desafios, tendências e resultados de pesquisa.* Brasília: Editora UnB. 2011.
- SOUZA, M.L.R.; MACEDO-VIEGAS, E.M.; KRONKA, S.N. Influência do método de filetagem e categorias de peso sobre rendimento de carcaça, filé e pele da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Rev. Bras. Zootec.**, v.28, p.1-6, 1999.
- TEIXEIRA, J. B.; LIMA, A. C.; BOECHAT, F. P.; RODRIGUES, R. L.; FREITAS, R. R. **Potencialidade social e econômica da pesca e maricultura no Estado do Espírito Santo, Brasil.** *Revista da Gestão Costeira Integrada* 12 (4):569-575 (2012).
- UFES. Universidade Federal do Espírito Santo & MPA. Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA). **Boletim Estatístico da Pesca do Espírito Santo, Ano 2011. Programa de estatística pesqueira do Espírito Santo.** Silva. SOARES, M. (Ed), n.2. Vitória: ED. UFES, 94 p., Espírito Santo, 2013.
- VIEIRA, K. R. C. Flor.; BAZZO, W. A. **Discussões acerca do aquecimento global: uma proposta CTS para abordar esse tema controverso em sala de aula.** *Revista Ciência e Ensino*, Campinas, v.1, n. especial, 2007. 12p.
- VIEIRA, Regina H. S. dos Fernandes. **Microbiologia, Higiene e Qualidade do pescado: Teoria e Prática.** São Paulo: Livraria Varela, 2003. 380p.
- VIVANCO, M. L. M. **Desidratação Osmótica em Soluções Ternárias, Secagem e Transições Térmicas de filé de Tilapia (*Oreochromis niloticus*).** Campinas, 2003, 103 f. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas.



Agência Brasileira do ISBN

9 788582 632550

ISBN: 978-85-8263-255-0