



Vivencia em cenários reais: Contribuições do estudo de caso no ensino de ciências

Edilene Lisboa Martins^a, Darlene Teixeira Ferreira^b, Elinete Oliveira Raposo^c, Nadia Magalhães da Silva Freitas^d

^aMestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas.

^bProfessora da Faculdade de Ciências Naturais, do Campus Universitário do Marajó – Breves.

Universidade Federal do Pará, doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas.

^cProfessora do Instituto de Educação Matemática e Científica/doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, da Universidade Federal do Pará.

^dProfessora do Instituto de Educação Matemática e Científica/Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, da Universidade Federal do Pará.

ARTICLE INFO

Recebido: XX Mes 2013

Aceito: XX Mes 2013

Palavras chave:

Vivências em cenários reais.

Estudo de caso.

Ensino de ciências.

E-mail:

lene-lisboa@hotmail.com

dtferreira@ufpa.br

elineterr@gmail.com

nadiamsf@yahoo.com.br

ISSN 2007-9842

© 2015 Institute of Science Education.

All rights reserved

ABSTRACT

The intense transformations of the world have demanded an adoption of a new epistemological posture which changes the student's place of mere spectator of events for the scene of the active citizen. The methodologies highlighting students fitting in the globalizing education perspective, more focus in the people training than disciplines – the contents should discuss the social, political, environmental, ethical issues, etc. And it is in this context we undertook the development of case study method in science education, within a living in real scenarios, with the purpose of assessing its possibilities and its limitations. The strategy for data collection consisted of the development of the case study "The Amazon river prawn: a question of sustainability", along with students from the 7th semester of Degree in Biological Sciences, Federal University of Pará. The strategy was led under various stages and activities whose focus lay on a problem noted by a community of fishermen Mosqueiro Island, Pará state, namely: reducing the quantity and size of the Amazon river prawn. As an important activity of teaching and learning, among others, we proceeded to survey data on the issue, conducted in a field research. At the end of each activity developed, we performed interviews with students, which were audio recorded and later transcribed. Empirical data were treated from the standpoint of Conversation Analysis. The results indicated that the case study, supported by an experience in real scenarios, allowed students to realize that we should not attribute scientific superiority rather than others knowledge. Also favored the apprehension that a biological problem can affect the community in its social and economic aspects, thus, widening the understanding of multidimensionality on most of the issues.

As intensas transformações do mundo têm exigido a adoção de uma nova postura epistemológica, que desloque o educando do lugar de mero espectador dos fatos para a cena do cidadão ativo. As metodologias centradas no aluno enquadram-se na perspectiva do ensino globalizador, centrado mais na formação das pessoas do que nas disciplinas – os conteúdos devem problematizar as questões sociais, políticas, ambientais, éticas etc. É nesse contexto, que empreendemos no desenvolvimento do método do estudo de caso no ensino de ciências, no âmbito de uma vivência em cenários reais, com a perspectiva de avaliar suas possibilidades e suas limitações. A estratégia de coleta de dados consistiu do desenvolvimento do estudo de caso “O camarão-da-Amazônia: uma questão de sustentabilidade”, junto aos alunos do 7º semestre do curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Pará. A estratégia foi conduzida segundo várias etapas e atividades, cujo foco residia em um problema observado por uma comunidade de pescadores da Ilha do Mosqueiro, estado do Pará, a saber: diminuição da quantidade e do tamanho do camarão-da-Amazônia. Como atividade importante do processo de ensino e de aprendizagem, entre outras, procedemos ao levantamento de dados

relativos ao problema, conduzido numa pesquisa de campo. Ao final de cada atividade desenvolvida, realizávamos entrevistas com alunos, as quais foram audiogravadas e transcritas posteriormente. Os dados empíricos foram tratados a partir do olhar da Análise da Conversação. Os resultados apontaram que o estudo de caso, apoiado em uma vivência em cenários reais, permitiu aos alunos perceber que não se deve atribuir ao conhecimento científico superioridade em relação a outros conhecimentos. Também favoreceu a apreensão de que um problema biológico pode afetar a comunidade nos seus aspectos sociais e econômicos, ampliando, assim, a compreensão da multidimensionalidade relativa à maioria dos problemas.

I. INTRODUÇÃO

O século XX foi marcado pela ideia de mudanças e, no que se refere à educação em ciências, destacou-se as mudanças de atitudes, de metodologias e de concepções em que são consideradas as condições, situações, estratégias e tipos de intervenção dos professores (Santos, 1991). Assim, o início do século XXI trouxe a expectativa de alcançar profundas transformações na sociedade e na educação, voltando-se ao diálogo entre saberes, em que “[...] é indispensável superar a situação actual, *e ainda constante*, de desatenção às relações da escola com o mundo em mudança. Evitar que ela continue fechada sobre si mesma” (Santos, 1999, p. 11, destaque nosso).

Neste ponto, temos a destacar que o paradigma da complexidade aponta para uma reforma do pensamento cartesiano em que cada vez mais ocorre a fragmentação de áreas da educação e das estruturas curriculares (Almeida, 2001). Morin (2010, p. 88) pondera que o “[...] conhecimento das partes depende do conhecimento do todo e que o conhecimento do todo depende do conhecimento das partes”, de forma a se complementar e ser integrado ao invés de se segregarem numa hiperespecialização que não permite enxergar o global, pois está fragmentado, bem como não deixa ver o essencial. Mas, “os problemas globais são cada vez mais essenciais” (Morin, 2010, p. 14) e os particulares (locais) devem ser posicionados em seu contexto planetário. Portanto, há a necessidade de reconhecer e trabalhar a pluralidade de pensamento que permite outras opiniões, até antagônicas como nas sociedades democráticas, que respeite a diferença enquanto reconhece a unicidade. Assim, vamos substituindo um pensamento que isola e separa por um que distingue e une. Mas, para que isso ocorra, na prática, precisamos tecer junto o complexo, conforme a etimologia deste termo (Morin, 2010).

Concordamos com Teixeira (2003), ao citar que no ensino de ciência, de um modo geral, prevalecem ainda as práticas tradicionais com apenas algumas nuances de inovação, ainda insuficientes para se chegar a um salto qualitativo, pois o ganho obtido no todo é praticamente desprezível. É nesse sentido, que não se esgota a discussão de que o professor deve refletir sua prática docente e mudar o paradigma de uma ciência esotérica – cheia de mistérios, unitária, elitista, a qual se limita a um debate fechado à comunidade dos especialistas – para uma ciência exotérica, diversa, plural, aspergindo para que a sociedade possa interagir (Chassot, 2003, Almeida, 2010).

Temos que referir, neste ponto, que a concepção de ciência fechada tem como uma de suas causas o rigor científico de uma ciência neutra, que exige padrões não mutáveis para considerar o que “realmente” é ciência, conservando uma sisudez diante de outros saberes. Porém, diferentemente do que este rigor tenta prevalecer, a construção do conhecimento não é realizada de forma linear e isenta da subjetividade do pesquisador. A pesquisa passa por diversos caminhos até se chegar ao seu resultado. E, esses caminhos são as diversas metodologias que o pesquisador utiliza na busca de uma solução para sua problemática. E tudo isso, dependerá do seu modo de tomar decisão diante da sua questão de pesquisa (Almeida, 2010, Feyrabend, 2007). Outras situações que ocorrem ao fazer ciências é o caso das tentativas e erros no empreendimento científico, mostrando que não há um único método científico, mas o uso de vários procedimentos científicos e não-científicos capazes de levar ao progresso da ciência (Feyrabend, 2007). Por isso, Feyrabend (2007) defende o pluralismo metodológico, o qual há muito existe na construção do saber científico, mas quando chegamos aos resultados de pesquisa, a divulgação deste produto final é mostrada como se não tivesse passado por qualquer conflito ou pontos de tensão.

E, é nesse sentido que os professores devem se atentar ao falar das ciências em sala de aula. Primeiramente, desmistificar o fato de que o conhecimento científico é uma verdade única e acabada em si mesmo, sendo “[...] necessário repetir e lembrar que toda verdade é parcial, temporária, substituível e, sobretudo, coexiste com outras verdades igualmente parciais, incompletas e mutantes” (Almeida, 2010, p. 140). Depois, refletir com os alunos que a escola concentra diversos saberes e que o científico é apenas um deles (Maldaner & Zanon, 2004). Com esta abordagem, acreditamos que o aluno comece a questionar criticamente o que está em seu entorno e passe a se inserir no contexto da construção crítica do conhecimento. Certamente, criando, inconscientemente, tensões que são necessárias para que os forcem ao estranhamento e ao desenvolvimento da crítica ao conhecimento científico. Então, o pensamento complexo é tecido junto, numa interação professor-aluno, ensino-aprendizagem. Desconstruindo e reconstruindo o conhecimento, alcançando novos olhares, nos livrando das verdades impregnadas desde a infância para que então possamos estabelecer novas visões (Almeida, 2010, Nietzsche, 2008).

Nas palavras de Ramos (2000), esse processo ocorre ao lançar o olhar crítico que desconstrói o conhecimento para reconstruí-lo com uma nova roupagem. O que resulta é que a cada dia vamos nos refazendo como uma constante metamorfose epistemológica. E, é nesta acepção que as metodologias ativas ou ainda as metodologias centradas no aluno, por meio da problematização, devem atuar como ocorre nos trabalhos de alguns autores (Lopes & Costa, 1996, Berbel, 1998, Zabala, 2002, Decker & Bouhuijs, 2009). A perspectiva é desenvolver uma prática docente que reflita o ensino globalizador, centralizado mais na formação das pessoas do que nas matérias. Assim, cumpre-se a sua função social, formando cidadãos preparados a tomar decisões diante dos problemas cotidianos, de modo que possam intervir qualificadamente na realidade e contribuir para uma transformação socialmente relevante.

No âmbito do ensino de ciências, essa perspectiva privilegia a discussão das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade (CTS), bem como a abordagem da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) – tendências no ensino de ciências. Em ambos os casos, o enfoque globalizador procura contemplar, no âmbito da escola, os problemas de vida pessoal, social e profissional. Certamente, tendo como fim a intervenção na realidade, na qual deve ser o verdadeiro objeto de estudo para os alunos (Zabala, 2002). Neste contexto, tendências de ensino focada na investigação como a problematização, trabalhada no *Problem Based Learning* (PBL), no português, Aprendizagem Baseada em Problemas e Estudo de Caso no Ensino, entre outras, vão ganhando espaço para promover um ensino que parta de uma situação problema (social ou não) para após pensar nos conteúdos. Porém, é necessário abrir o currículo para que essa renovação no ensino aconteça. Nessa perspectiva, faz-se necessário incluir os problemas enfrentados hoje pela sociedade.

Ao realizar um ensino que contempla problemas sociais, observamos, também, a consideração de outros saberes.

Certamente, articulando o tradicional com o científico, atravessando valores e princípios básicos que permeiam o ensino das disciplinas, além de desenvolver espaços de educação que promovem a cidadania, transitando no educar em ciências para o educar sobre ciência e refletindo problemas científicos com resolução de problemas sociais (Santos, 1999). Para isso, precisamos de uma educação que permite ligar os diversos saberes de uma sociedade que se recusa a “[...] uma aceitação acrítica da autoridade da ciência e da tecnologia” (Santos, 1999, p. 13). E, nesse contexto, o professor que se dedica a realizar esse tipo de abordagem, deve abrir mão de sua zona de conforto, da certa segurança que é dada ao ter o seu roteiro ou livro didático ao lado para que seja fielmente seguido.

Entre as metodologias centradas no aluno, escolhemos para esta pesquisa o Estudo de Caso no Ensino, justamente por oferecer aos:

... estudantes a oportunidade de direcionar sua própria aprendizagem e investigar aspectos científicos e sociocientíficos, presentes em situações reais ou simuladas, de complexidade variável. Esse método consiste na utilização de narrativas sobre dilemas vivenciados por pessoas que necessitam tomar decisões importantes a respeito de determinadas questões. Tais narrativas são chamadas casos. A familiarização com o contexto do caso e com seus personagens impulsiona os estudantes na busca de escolhas e posterior tomada de decisão, necessária para sua solução (Sá & Queiroz, 2010, p. 12).

Portanto, os objetivos dessa metodologia são colocar os alunos em contato com problemas sociais, de estimular o desenvolvimento do pensamento crítico, a habilidade de resolução de problemas e a aprendizagem de conceitos da área a ser trabalhada.

O Estudo de Caso no Ensino possui como característica principal o aprendizado autodirigido, centrado no estudante, fazendo com que este seja o principal responsável pelo seu aprendizado (Sá & Queiroz, 2010). Já o professor atua como mediador do processo, sobretudo no desenvolvimento da habilidade de tomada de decisões técnicas e sociopolíticas, envolvendo conceitos científicos (Santos, 1999). Essa autodireção, diz respeito à responsabilidade para o estudo, nos seguintes aspectos/etapas: identificação e definição do problema, acessar, avaliar e usar informações necessárias à solução do problema e apresentar a solução deste (Sá & Queiroz, 2010).

A escolha da problemática a ser desenvolvida no estudo de caso no ensino de Biologia se deu a partir das informações apresentadas na tese de Bentes (2011), intitulada: “Ecologia, Pesca e Dinâmica Populacional do Camarão-da-Amazônia – *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Decapoda: Palemonidae) – capturado na região das ilhas de Belém – Pará – Brasil”, desenvolvida no âmbito do Programa de Pós Graduação em Ecologia Aquática e Pesca do Laboratório de Biologia Pesqueira e Manejo de Recursos Aquáticos, da Universidade Federal do Pará (UFPA).

Os resultados de Bentes (2011) mostraram que não há sustentabilidade na captura deste recurso em seu ponto de vista ecológico, econômico e social. Sousa *et al.* (2010, p. 36) apontam que esta espécie faz parte do cotidiano das populações amazônicas, principalmente das ribeirinhas, “[...] sendo um dos principais produtos de sustentação econômica” destas populações, servindo de fonte de proteína, ocupação e renda. Ele também faz parte da cultura local, pois é fundamental em pratos típicos regionais, sem contar com a sua importância ecológica na teia alimentar da fauna aquática. Outro ponto que Bentes (2011) destaca é o baixo conhecimento que se tem da situação socioeconômica dos pescadores que dependem desse recurso para sobreviver, bem como ainda não é conhecido o estado de sobre-exploração do estoque do camarão-da-Amazônia, mas sabe-se que o seu ritmo e a forma desordenada da captura desse recurso têm causado prejuízos ambientais.

A partir dessas leituras e aliada a leitura do livro Estudo de Caso no Ensino de Química (Sá & Queiroz, 2010), propomos trabalhar uma situação problema que contemplasse tanto o conteúdo de Biologia, mas que também refletisse em um problema social. Assim, o estado atual de exploração e exploração¹ da espécie *Macrobrachium amazonicum* foi a problemática que norteou todo o processo de elaboração e desenvolvimento do estudo de caso no ensino “O camarão-da-Amazônia: uma questão de sustentabilidade”, objeto de estudo da nossa investigação.

Esta pesquisa foi desenvolvida no âmbito do Grupo de Pesquisa Educação, Ciência e Sustentabilidade na Amazônia, o qual busca contribuir para o conhecimento e o desvelamento dos desafios que envolvem a Educação para o Desenvolvimento Sustentável, notadamente no campo da compreensão, dos discursos mediadores e dos aspectos constitutivos da Sustentabilidade para a Amazônia, tendo sua articulação com a Ciência, a Tecnologia, a Sociedade na construção do conhecimento científico e na constituição do ensino de ciências voltado para a aprendizagem focada no aluno. Para este trabalho, nós restringimos a analisar as contribuições do método de estudo de caso no ensino de Ciências.

O presente texto está organizado em quatro seções, além desta Introdução, iniciamos abordando o “*Estudo de Caso no Ensino*”, seguindo com a “*Metodologia e Construção dos Instrumentos de Pesquisa*”, segue com os “*Resultados e discussões*” e por fim apresentamos nossas “*Conclusões*”.

II. ESTUDO DE CASO NO ENSINO

O estudo de caso no ensino teve início a partir de outro método que se originou dentro dos cursos de medicina das Universidades de McMaster, Ontário, e Canadá – o *Problem Based Learning* (PBL). Somente a partir da década de

¹ Ação ou efeito de explorar economicamente, os recursos naturais de determinada porção de terra, de acordo com dicionário on-line: <http://www.dicio.com.br/explorar/>

1960 é que o PBL se difundiu para outras universidades. No Brasil, ele chegou primeiramente por meio da Faculdade de Medicina de Marília, em 1997, e da Faculdade de Medicina do Centro de Ciências da Saúde da Universidade de Londrina, em 1998, nas quais adotaram o nome de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) (Sá, Queiroz, 2010). O termo “[...] 'baseado em problemas' significa que conhecimentos de livros didáticos tradicionais são substituídos por conhecimentos necessários à resolução de problemas teóricos” (Enemark & Kjaersdam, 2009, p. 26). No decorrer do tempo, outras universidades passaram a adotar o método como foi o caso do Centro Universitário do Estado do Pará, iniciado em 2005 (Barreto *et al.*, 2007) e da Universidade Federal do Pará (Malheiro & Diniz, 2008).

Entre as metodologias inovadoras de ensino e de aprendizagem, que trabalham com problematização, o PBL baseia-se na resolução de problemas a partir de conceitos didáticos ou conceitos que combinem cursos tradicionais ou ainda, na resolução de problemas por meio de trabalhos com projetos, tendo o processo de aprendizagem focado no estudante. Em 1974, a Universidade de Aalborg adotou um modelo acadêmico, baseado tanto em projetos quanto em problemas, para garantir uma relação dialética entre teoria acadêmica e a prática profissional, acumulando mais de trinta anos de experiência neste ramo (Enemark & Kjaersdam, 2009).

Esse método tem em vista a hélice tripla que necessita do diálogo maduro entre ensino, empresa e sociedade, entre ensino e pesquisa e entre pesquisa e empresa. No PBL, desenvolvido pela Universidade de Aalborg, são trabalhados problemas reais que vão surgindo no meio empresarial, nas instituições, nas ONGs ou na sociedade civil, permitindo com que os alunos tentem solucioná-los por meio de projetos em grupos e modernas tecnologias com a mediação de um professor da área de pesquisa (Enemark & Kjaersdam, 2009):

Podemos destacar que nesse cenário o PBL apresenta alguns aspectos contribuintes do processo de ensino e de aprendizagem, a saber: (1) favorece a integração entre universidade e empresa; (2) favorece a integração entre o ensino e a pesquisa; (3) favorece soluções interdisciplinares; (4) requer os conceitos mais atuais; (5) atualiza os professores; (6) favorece a criatividade e a inovação; (7) favorece as habilidades em desenvolvimentos de projetos; (8) favorece as habilidades de comunicação; (9) favorece o aprendizado eficaz; e, cria um entorno social (Enemark & Kjaersdam, 2009).

É bem verdade, que em uma sociedade crescentemente complexa, caracterizada pelo conhecimento e pela globalização, cada vez mais há que se exigir do ensino universitário, pois é constante a lida com problemas e desafios encontrados no campo de atuação profissional.

A teoria do PBL traz consigo, que o sucesso educacional depende de um bom relacionamento entre ensino, pesquisa e prática profissional, direcionando a discussão para o campo da ciência aplicada. Os problemas práticos são abordados para além do científico, podendo escolher qualquer teoria ou método para a solução do problema, distanciando-se da ciência pura que limita a teoria ou método a serem escolhidos. Porém, é desta dupla relação – ciência aplicada e ciência pura – que surge o avanço científico (Enemark & Kjaersdam, 2009).

No ensino tradicional, os alunos tornam-se especialistas por meio do estudo das disciplinas, reforçadas pela prática de exercícios, em que o aluno obtém conhecimentos específicos para encontrar solução a partir de problemas padronizados que resulta em soluções igualmente padronizadas. Certamente, encontra-se alheio ao contexto da sociedade dinâmica em que se vive, que necessita de habilidade para lidar com problemas que ainda estão por vir. Esse modelo de soluções padronizadas teria seu espaço em uma sociedade que fosse imutável, estável e uniforme. A proposta do PBL traz questões relevantes e utiliza as disciplinas apenas como suporte para se trabalhar o processo de construção das soluções (Enemark & Kjaersdam, 2009).

Com a disseminação do PBL pelas diferentes universidades, cada uma foi adequando o método a sua concepção de ensino e ao contexto acadêmico dos cursos, a exemplo do curso de medicina, tal como ocorreu com Universidade de Aalborg que adotou princípios básicos do ensino baseado em projetos e em problemas, tendo como objetivo fundamental do projeto aprender a fazer ou aprender na ação. A Universidade de Maastricht, Holanda, possui a aprendizagem ativa e significativa como sua base de ensino. Ela optou pelo PBL, a partir da evidente limitação na formação médica que o sul dos países baixos alcançava. Por ser uma cidade menos desenvolvida que as demais, ela precisava de uma reestruturação econômica e, talvez, este tenha sido o motivo de ser escolhida para sediar a oitava faculdade de medicina do país.

Em contexto semelhante se deu a criação de um novo campus da Universidade de São Paulo (USP), denominado USP Leste, pois a Zona Leste da cidade de São Paulo possuía o IDH mais baixo entre as cidades e uma grande carência de equipamentos públicos de infra-estrutura social. A USP Leste contemplou em seu projeto acadêmico, o objetivo de produzir conhecimentos relevantes para a sociedade brasileira, iniciação à pesquisa e desenvolvimento de projetos interdisciplinares, propondo a adoção do PBL como uma das bases para organização curricular do novo campus (Enemark & Kjaersdam, 2009; Deelman & Hoeberigs, 2009; Araújo & Arantes, 2009).

Das pesquisas dos grupos docentes que atuavam na construção do projeto acadêmico da USP Leste, notou-se que, ao longo do tempo, o PBL foi sofrendo transformações para se adequar conforme o contexto inserido. Porém, as bases teóricas e o princípio de centralizar a aprendizagem no aluno e não no ensino, não foram alteradas. O PBL possui em sua base teórica, o papel do professor como tutor do desenvolvimento cognitivo do aluno, orientando e estimulando discussões direcionadas aos objetivos definidos anteriormente à atividade, sem que informe as respostas técnicas da temática proposta (Decker & Bouhuijs, 2009; Malheiro & Diniz, 2008) para que assim, o aluno possa:

[...] encontrar as próprias respostas por meio de discussão em grupo, leitura de livros e artigos, consulta a especialista, etc. O aprendizado autodirecionado é um elemento-chave no desenvolvimento da ABP [PBL], bem como o desenvolvimento autônomo do aluno [...]. Ao professor da ABP [PBL], portanto, não cabe o papel de sistematizar o conhecimento necessário à análise ou resolução do problema. Essa deve ser, em consonância com seus princípios e metas, uma tarefa do próprio aluno e uma habilidade fundamental a ser desenvolvida para a vida e a prática profissional (Decker & Bouhuijs, 2009, p. 194).

Esta nova postura caracteriza a mudança de um ensino que tradicionalmente, ao longo do tempo, teve na figura do professor, o detentor único de informações verdadeiras que defende uma ciência asséptica e neutra, ensina os alunos apenas a reproduzirem o ditado e serem receptores do que foi transmitido (Almeida, 2010; Demo, 2011; Malheiro & Diniz, 2008). O novo paradigma sai da centralidade do professor e vai à busca do aluno, tomando-o foco e fazendo com que o professor atue como estimulador e reconstrutor do conhecimento (Malheiro & Diniz, 2008; Demo, 2011). Nesse processo, o papel docente de mero transmissor de conhecimento já não existe mais, tomando lugar o facilitador do processo de aprendizagem (Decker & Bouhuijs, 2009). Esta mudança trata:

[...] da crise e da superação da matriz epistemológica cartesiana. Paradigma positivista acentuado na visão newtoniana-cartesiana, que enseja a racionalidade, a objetividade, a separatividade, a decomposição do todo em partes fragmentadas, impulsionou para uma formação acadêmica reducionista (Moran *et al.*, 2012, p. 68).

Com a disseminação do método para outras áreas do conhecimento, os professores passaram a usar a ABP em suas práticas pedagógicas, alcançando não somente os cursos de medicina como também as ciências naturais. O método inicia-se:

[...] com a apresentação de um problema (no papel ou em vídeo) a um pequeno grupo de estudantes, que devem analisá-lo com a ajuda de um professor. A sessão termina quando os próprios alunos, depois das discussões e análises em grupo, formulam os objetivos para sua aprendizagem. Em seguida, cada aluno deve dedicar seu tempo à coleta de informações e aos estudos para atender àqueles objetivos. Na próxima sessão, os alunos são motivados a apresentar os resultados do estudo individual e a avaliar em grupo 'o que' e 'como' aprenderam (Decker & Bouhuijs, 2009, p. 180).

A exposição dos resultados ocorre com o intuito de avaliar as competências e habilidades adquiridas pelo estudante no decorrer do processo quanto a sua capacidade profissional, científica e metodológicas, levando em consideração o conteúdo abordado, mas fugindo da memorização com fim em si mesmo dos assuntos visando a simples aprovação.

Na intenção de evitar esta situação, notamos que as universidades que utilizam ABP elaboraram um plano de avaliações qualitativas, apesar de ainda aferir uma nota. Porém, ocorre a diversidade de elementos que os discentes devem apresentar em forma de acompanhamento do processo de aprendizagem como relatórios parcial ou final, que são socializados em seminários defendidos aos professores e aos colegas de turma. Os alunos são avaliados pelo professor/tutor, pelos alunos e pela auto-avaliação. A nota é resultado da média de todos os trabalhos desenvolvidos e cabe ser coletiva para cada grupo, de acordo com a entrega dos relatórios, e individual de acordo com os critérios de participação do professor. Pode ainda na apresentação de cada grupo, como é realizado na USP Leste, considerar a

“[...] qualidade da apresentação oral e da apresentação estética; o conteúdo do material disponibilizado; as respostas às perguntas feitas por sorteio aos membros do grupo; e a qualidade do relatório impresso” (Araújo, Arantes, 2009, p. 115).

Percebemos que para a implementação dessa nova roupagem para a prática de ensino é fundamental também que o modo de avaliação acompanhe esse salto qualitativo, em vista de que não se cabe insistir em uma avaliação que pune, controla e segrega os discentes que não conseguem acompanhar a construção do conhecimento daqueles que conseguem, nivelando todos os alunos a um mesmo patamar cognitivo (Perrenoud, 1999, Hoffmann, 2004). Ao contrário disso, a avaliação que forma “[...] incide diretamente na relação pessoal e social do percurso avaliativo, buscando um sujeito interativo que deve existir no processo de construção do conhecimento” (Vignochi *et al.*, 2009, p. 48).

A necessidade de adaptação ao contexto educacional de cada curso, pelo qual, a ABP foi introduzida, fez com que ela sofresse variações metodológicas. Porém, permanecendo etapas fundamentais como: identificação e definição do problema; acessar, avaliar e usar informações necessárias à solução do problema; e apresentar a solução do problema.

Neste contexto, o estudo de caso no ensino se diferenciou pela mudança de estratégia no desenvolvimento da construção de como o problema é apresentado ao aluno e de como ele é construído.

O estudo de caso no ensino é elaborado a partir de um problema que é contextualizado em forma de narrativas (casos), no qual são introduzidos dilemas vivenciados por pessoas que precisam tomar decisão diante do problema exposto. No entanto, para a elaboração do caso, é necessário previamente pensar nas seguintes etapas: escolha do assunto principal a ser destacado no caso, elaboração de uma lista com todos os conceitos/habilidades/attitudes que se pretende abordar por meio da aplicação do caso, elaboração de uma lista dos possíveis personagens do caso e elaboração de uma série de questões para discussão em sala de aula (Sá & Queiroz, 2009). Delimitada essa etapa, Herreid (1998 apud Sá & Queiroz, 2009) destaca os seguintes pontos que devem ser considerados na elaboração de um bom caso: ter utilidade pedagógica, ser relevante para o leitor, despertar o interesse pela questão, ser atual, ser curto, provocar um conflito, criar empatia com os personagens centrais, forçar uma decisão, ter generalizações, narrar uma história e incluir citações.

Outros modelos de casos prontos podem ser encontrados no site do National Center for Case Study Teaching in Science² ou na publicação do livro de Graham (2010). Esses trabalhos apresentam uma variedade de narrativas voltadas às diversas áreas do conhecimento, tais como: química, física, engenharia, matemática, ciências da computação, gestão pública. Porém, os casos apresentados no site da Universidade de Buffalo se diferenciam em sua estrutura dos que são apresentados por Sá e Queiroz (2009). Aqueles possuem em um único caso desmembramentos em partes, que são incluídas questões relacionadas aos conteúdos da disciplina abordada. Enquanto que as autoras supracitadas elaboram casos a partir de um único texto, que inclui uma única questão problema desafiadora, todavia, há a permanência do texto curto em ambos os modelos.

Sá e Queiroz (2009) indicam que para a construção da narrativa, pode-se obter como fontes de inspiração artigos de divulgação científica – publicados em jornais e revista de grande circulação – artigos originais de pesquisa – na qual a organização ocorre pelas divisões em introdução, metodologia, resultados e discussão – ou mesmo filmes comerciais.

Essas autoras enfatizam que a utilização de artigos originais de pesquisa como fonte de inspiração possibilita que jargões, técnicas instrumentais, gráficos e tabelas sejam incorporados aos casos, com vistas a ocorrer a aproximação do aluno à linguagem científica, além de favorecer a construção do conhecimento científico.

Herreid (1998, 2004 apud Sá & Queiroz, 2009) identificou na literatura que dentro do próprio método de estudo de caso no ensino ciências surgiram modelos diferenciados que se adequam conforme a escolha docente como: formato de aula expositiva, formato de discussão e formato de atividades em pequenos grupos. Estes modelos podem ainda sofrer outras variações por professores que adotam mais de um dos formatos com algumas variações, sendo chamado de método de Caso Interrompido.

² <http://ublib.buffalo.edu/libraries/projects/cases/case.html>

III. METODOLOGIA E CONSTRUÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE PESQUISA

Neste estudo fazemos uso da abordagem qualitativa, pois é relevante ao estudo das relações humanas, em que ocorre a pluralização das esferas da vida, fazendo com que “[...] cada vez mais, os pesquisadores sociais enfrentem novos contextos e perspectivas sociais” (Flick, 2009, p. 21). Estes pesquisadores usam a descrição como recurso básico e inicial, no qual classifica ou caracteriza, expressando a natureza essencial de seus resultados a partir de uma intuição simples (Martins, 2008).

Na pesquisa qualitativa, Gomes (2007) destaca três observações referentes ao tratamento dos dados, as quais são: descrição, análise e interpretação. Em se tratando da análise e interpretação, a ênfase é de preferência ao conjunto de opiniões e representações sociais que envolvem o tema da investigação, portanto, não pretende contar opiniões ou pessoas, mas, ir além do descrito. Na análise, faz-se uma decomposição dos dados e busca-se as relações entre as partes que foram decompostas.

Flick (2009, p. 25) aponta que nos métodos qualitativos, diferentemente da pesquisa quantitativa:

[...] considera-se a comunicação do pesquisador em campo como parte explícita da produção de conhecimento, em vez de simplesmente encará-la como uma variável a interferir no processo. A subjetividade do pesquisador, bem como daqueles que estão sendo estudados, tornam-se parte do processo de pesquisa. As reflexões dos pesquisadores sobre suas próprias atitudes e observações em campo, suas impressões, irritações, sentimentos, etc., tornam-se dados em si mesmos, constituindo parte da interpretação e são, portanto, documentadas em diários de pesquisa ou em protocolos de contexto.

Assim, este tipo de pesquisa não se baseia em processos teóricos e metodológicos únicos em si mesmos, pois, diferentes linhas de pesquisas se desenvolveram ao longo de sua história, sendo caracterizada por diversas abordagens teóricas e por métodos, diante da prática de pesquisa, tendo, como ponto de partida, a subjetividade (Flick, 2009).

A pesquisa foi realizada nas dependências do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, a partir do desenvolvimento do Curso de Extensão intitulado “O camarão-da-Amazônia: uma questão de sustentabilidade” trata-se da vivência do método do estudo de caso no ensino Biologia. O curso foi realizado no período entre 23 de janeiro a 17 de fevereiro de 2012, com a participação de 12 alunos do 7º semestre do curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará.

Para a realização do curso de extensão optamos por utilizar uma variante do estudo de caso do Formato de Atividades em Pequenos Grupos denominada Caso Interrompido (Herreid, 2004 *apud* Sá & Queiroz, 2010). Trata-se um único caso, porém dividido em oito partes. Cada parte era precedida de um texto introdutório ou uma narrativa consoante com os objetivos de aprendizagem de cada uma delas, e tinha a função de contextualizar o estudo de caso, conforme sua etapa. Posteriormente a cada preâmbulo, eram apresentadas questões norteadoras do estudo ou das atividades propostas para os grupos. As informações e as atividades de cada etapa apresentavam encadeamento do mais simples ao mais complexo, ou seja, as etapas mais avançadas dependiam das anteriores. Este formato foi baseado também nos casos produzidos pela Universidade de Buffalo, nos Estados Unidos³. Vejamos a seguir as etapas do estudo de caso.

As **Partes I e II** detinham-se ao contexto da pesca no Brasil e conteúdos gerais sobre biologia de crustáceos. Nesse processo os alunos foram estimulados a realizar a busca autônoma de conhecimentos.

Na **Parte III**, iniciou-se o caso, propriamente dito, com a apresentação de uma narrativa fictícia, mas verossímil.

O contexto da narrativa gira em torno de um pescador do Furo da Marinha, Ilha de Mosqueiro, Belém, estado do Pará, o qual apontava a diminuição da quantidade e do tamanho do camarão-da-Amazônia, *M. amazonicum*. A narração foi seguida de uma questão que pedia aos grupos para elaborarem possíveis hipóteses para o problema apresentado pelo pescador.

³ <http://sciencecases.lib.buffalo.edu/cs/collection/>

Para que as hipóteses pudessem ser testadas foi necessário aproximar os alunos da realidade vivenciada pelos pescadores da Ilha do Mosqueiro, o que correspondeu ao desenvolvimento da **Parte IV** do estudo de caso. Precisamente, para entender o que lá acontecia, além de identificar as percepções dos pescadores em relação à problemática, apreender os modos de vida dos pescadores e outros aspectos pertinentes à situação problema do caso. Mas, para tanto, foi preciso definir um conjunto de questões relativas às hipóteses elaboradas pelos grupos para compor um formulário, o qual municitaria a entrevista junto aos pescadores.

A **Parte V** tratou das orientações gerais para viagem à ilha, a forma como os alunos deveriam se comportar diante dos pescadores, o que levar para viagem, incluindo também todo o roteiro do que seria realizado desde o momento da ida e da volta da Ilha de Mosqueiro. Algumas recomendações também foram destacadas nesta parte. Em campo, cada grupo ficou com dois pescadores, sendo um pescador entrevistado pela manhã e outro pela tarde. Ao final do dia, ocorreu a gravação sobre as impressões e considerações de cada integrante dos grupos.

Voltando à sala de aula, os alunos estavam com as informações necessárias para saber se suas hipóteses foram refutadas ou não. Assim, na **Parte VI** do plano de atividades, foi solicitada a elaboração de um relatório contendo as análises críticas da situação que eles presenciaram em campo, incluindo uma apresentação geral do trabalho que foi desenvolvido desde o início do curso, ou seja, como ele foi realizado (metodologia), conclusões e a apresentação do quadro de possíveis soluções e/ou orientações sustentáveis para serem apresentadas à comunidade de pescadores do Furo das Marinhas.

Na **Parte VII**, programamos e realizamos o retorno à comunidade de pescadores, com recomendações para que os alunos não tratassem a apresentação das possíveis soluções e/ou orientações, elaboradas por eles, como conhecimento superior aos integrantes da comunidade, para que não expusessem suas ideias de forma imperialista, mas, sim, que pudessem dar voz aos pescadores e, a partir daí, refletir sobre a viabilidade das proposições. Finalizamos o estudo de caso no ensino de Biologia com a **Parte VIII**, a qual fazia um convite para refletirmos sobre o caminho percorrido até aquele momento. Nesse dia, recorremos à gravação e à videogravação sobre as impressões, ponderações e avaliações sobre o método estudo de caso no ensino de Biologia, destacando como este processo contribuiu para a formação profissional e pessoal dos alunos.

No processo de desenvolvimento do estudo de caso, privilegiamos diversas fontes de evidência, a saber: observação sistemática, entrevista não estruturada, aplicação de questionário, diário de campo (sujeitos de pesquisa), caderno de anotações (pesquisador), gravações de entrevistas diárias e videogravações – este último somente nos momentos de socialização dos grupos. Tais fontes proporcionaram a apreensão de uma diversidade de dados. É importante destacar que a coleta de dados foi realizada após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e que a assinatura do Termo foi precedida de apresentação e discussão com os participantes, sobre os objetivos da pesquisa, metodologia e benefícios e riscos da mesma.

Os dados empíricos foram tratados a partir do olhar da Análise da Conversação, nos termos de Bauer e Gaskell (2008) e Flick (2009), em vista de que este método se detém mais na análise de situações cotidianas. Este método de análise destaca como os sujeitos da pesquisa organizam a interação de momento a momento, como ocorre a ordem de revezamento das conversações e o modo como se encerra a conversação. Portanto, ela não se interessa pelas respostas da entrevista, em estudar a interpretação de conteúdos de texto ou conversa Bergmann (2004 *apud* Flick, 2009, p. 296) destaca que a:

[...] Análise da Conversação (ou AC) denota uma abordagem de pesquisa dedicada à investigação [...]. O objetivo dessa abordagem é determinar os princípios e os mecanismos constitutivos por meio dos quais os atores, na realização situacional das suas ações e na reação recíproca de seus interlocutores, criam estruturas significativas e a ordem de uma sequência de eventos e de atividades que constituem esses eventos. [...], a AC parte da documentação mais rica possível – com registro audiovisual e a subsequente transcrição – de eventos sociais reais e autênticos, fragmentando-os, por um processo comparativo e sistemático da análise, em princípios estruturais individuais da interação social, bem como nas práticas usadas para conduzi-las, por parte dos participantes em uma interação.

Para as transcrições dos dados empíricos, foram adotadas as Normas para Transcrição do Projeto NURC/SP que trata dos problemas que envolvem as relações entre a fala e a escrita (Petri, 1998). Segue algumas observações quanto ao uso das Normas para Transcrição (Petri, 1998, p.13), quais sejam:

(1) iniciais maiúsculas: só para nomes próprios ou para siglas (USP etc.); (2) fáticos: ah, éh, ahn, ehn, uhn, tá (não por está: tá? você está brava?); (3) nomes de obras ou nomes comuns estrangeiros são grifados; (4) números: por extenso; (5) não se indica o ponto de exclamação (frase exclamativa); (6) não se anota o cadenciamento da frase; (7) podem-se combinar sinais, por exemplo: oh:::...(alongamento e pausa); (8) não se utilizam sinais de pausa, típicos da língua escrita, como ponto-e-vírgula, ponto final, dois pontos, vírgula. As reticências marcam qualquer tipo de pausa.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a construção deste artigo, apresentamos apenas a análise de um recorte de todo o *corpus* dos dados empíricos coletados. Logo no início do curso os alunos foram distribuídos em quatro grupos, contudo, para este artigo, foram analisados os dados de um único grupo – precisamente o Grupo 2 – e apenas um instrumento de coleta, as gravações das entrevistas diárias. Essas gravações foram realizadas sempre ao término de cada encontro, quando todos os grupos ainda estavam reunidos em sala de aula. A cada um dos integrantes do grupo, a pesquisadora perguntava sobre as impressões e/ou considerações a respeito do processo de construção do conhecimento que eles haviam vivenciado até aquele momento ou alguma contribuição que eles gostariam de realizar.

Os turnos de fala que se seguem dizem respeito ao segundo dia do curso, a saber:

Pesquisadora: Quais são as considerações ou as reflexões ou reflexão que você tem da aula de hoje que o grupo se reuniu para tentar responder as primeiras perguntas da Parte I né: que ainda é dá introdução sobre o caso? Algo que você queira... algo de dificuldade que você encontrou ou não teve para registrar?

A3: Sim algumas... algumas coisas são bem relevantes porque, por exemplo, a gente pensa que é uma coisa bem simples falar de pesca, por exemplo, método, sistemas são coisas diferentes aqui eu acho a gente tá... teve a dificuldade de distinguir algumas coisas que antes a gente acha que seriam fáceis né? E agora trabalhando mesmo pesquisando a gente vê que nossa quanto tem tantas coisas que estão dentro desse contexto mesmo... a gente tá vendo aqui alguns sistemas {sistemas de pesca} aí é bom a gente refletir sobre aspectos positivos e negativos que cada sistema tem às vezes a gente..., por exemplo, é o sistema de comercialização dos peixes ornamentais aí é tudo muito bonitinho..., então, a gente ah... não tem nenhum problema nisso... não ai depois/umbora ver, será que não tem? Ai a gente refletiu quanto à questão de risco de comercializar as espécies novas ou até mesmo em extinção que há hoje a comercialização desses animais... assim... são coisas simples que a gente pensa a ser simples, mas quando a gente aprofunda a gente vê o quanto... quanta diversidade tem ali para a gente conhecer

Nos seguintes trechos “[...] dúvida que a gente tira fazendo pesquisa...” e “[...] agora pude perceber” citados pela aluna A3, podemos destacar a importância do método em conduzir o aluno à busca de conhecimentos necessários para obter as suas respostas. Isso caracteriza a potencialidade que o método possui para proporcionar a autonomia do aluno.

Conforme também é alcançado no trabalho de Sá et. al. (2007). Porém, não se exime o papel do professor como mediador da construção desse conhecimento, se caso for observado que mesmo com a busca autogerida realizada pelo aluno, este não conseguiu entender os conceitos para avançar às próximas etapas.

A etapa seguinte referiu-se à apresentação da problemática em estudo, na forma de uma narrativa fictícia “Vida de Pescadores” – Parte III, elemento característico do método estudo de casos no ensino. Segue a transcrição da gravação deste dia.

A4: Hoje foi bem fácil... tanto é que eu percebi que a gente acabou bem antes do horário pelo menos com as hipóteses que surgiram porque ... juntou com as pesquisas que a gente já tinha feito principalmente com relação ao ciclo de reprodução que é o mais importante da espécie em questão agora... e aí eu acho que tudo de ontem só faz

facilitar nosso trabalho de hoje... talvez se tivesse sido diferente a gente tivesse tido um pouco mais de... se fosse o contrário primeiro as hipóteses depois a pesquisa talvez a gente tivesse tido muito mais dificuldade

A5: Eu acho assim desde o início a gente sempre buscou muitos artigos então o trabalho de hoje eu achei que ficou melhor porque todos têm uma base entende? Sobre o que pode tá ocasionando isso... então hoje ao contrário das outras vezes eu achei mais fácil pra gente elaborar só isso.

Após a apresentação da problemática (narrativa) sobre a diminuição na abundância e no tamanho da espécie de *Macrobrachium amazonicum*, os alunos elaboram as hipóteses para o problema e as socializaram. Segue a transcrição da entrevista diária.

A4: Não:.... não foi bacana é:... ver as perguntas que os outros grupos fizeram porque as minhas foram só duas e com base no texto mas no texto que a gente recebeu {a narrativa do caso}, eles não... eles já expandiram para as outras pra hipóteses que podem acontecer de fato com a região e tal e com os métodos de pesca e tudo mais e eu não cheguei a expandir eu me foquei na (ênfase) espécie do camarão e no ciclo reprodutivo dele que aí acabou ficando só duas questões e eles acabaram fazendo quatro ou cinco

Seguindo a análise do diálogo das conversas, os próximos turnos referem-se às entrevistas realizadas em Mosqueiro, no âmbito da vivência em cenários reais. Precisamente a Parte V do estudo de caso.

A3: (...) tenho costume já de ir a campo fazer trabalho de extensão e até hoje eu não consigo largar, acho que é um mal que a gente tem, acho que chega a ser até preconceituoso... a gente vem a campo com a intenção de... levando em consideração que eles sabem bem menos que a gente e toda vez eu me surpreendo porque nossa... a gente lia um monte de coisa em artigo que eles pescam muito aí que eles não têm consciência da biologia do animal mesmo mas quando eu fui entrevistar alguns senhores eu acho que foi o primeiro ele falou assim pra gente tanta coisa do defeso da época de reprodução onde os bichos se reproduziam até me emocionei quando ele falou que os bichinhos trocam de casca de mês em mês e foi muito legal.

Professora Colaboradora: E por que você se emocionou?

A3: Porque tipo... isso são conhecimentos específicos pra gente a gente pensa que ninguém mais sabe né:... que é artrópode faz muda não sei o quê... então é legal porque a gente vem como eu falei vem com ideia de que eles não sabem de nada tá ali é uma criança uma página em branco a gente tem nisso aí ...

A12: É o conhecimento empírico...

A3: Pois é ... aí ele vem e surpreende fala... ele até ensina muitas coisas pra gente aí uma outra coisa que me chamou muita atenção as nossas hipóteses se confirmam mas assim algumas não por exemplo quando perguntava... há fábricas? Há contaminação? Nenhum deles mencionou pra gente alguma substância algum odor alguma coisa estranha no rio eu falei de mortandade ele é: ... de vez em quando a gente acha um peixe morto mas não é tão intenso então a gente vê que pelo menos essa região não tem sofrido tanto um alteração ambiental como relatam os artigos... aí uma coisa que reflete bastante vocês já assistiram alguma palestra?... já viram tiveram alguma informação? Não nunca vi nada só vocês que chegam aqui e tão aqui com a gente... então assim poxa os artigos ressaltam tanto da importância do conhecimento dessas pessoas de passar informação, mas cadê as instituições elas não vêm aqui passar pra essas pessoas? Cadê o governo? Não dá assistência pra isso? Tá certo que dinheiro é importante mas informação também é... a gente tem que levar em consideração que eles conhecem mas tem muitas coisas que nós podemos contribuir e isso acaba deixando de ser feito e as pessoas vem pra cá só ressaltar a pesquisa e criticam... solução... não tem alguma... nenhuma... acho que... ah... uma outra coisa que os meninos até falaram nenhum deles querem os seus filhos pescadores é engraçado assim apesar deles gostarem da profissão deles.

A3: (...) eles não querem não desejam pra nenhum dos filhos... eles querem que eles estudem... acho que é isso.

Da conversa acima, depreende-se que para o aluno A3 há uma visão distorcida dos conhecimentos empíricos dos pescadores em relação aos conhecimentos científicos visto em sala de aula. Nesses turnos, encontramos um dos potenciais que o método estudo de caso no ensino apresenta, notadamente a partir de uma vivência em cenários reais.

Trata-se, neste caso, da percepção dos alunos que não se deve atribuir ao conhecimento científico superioridade em relação a outros conhecimentos. Temos a destacar que essa superioridade atribuída à ciência teve início, segundo Almeida (2010), principalmente nos três últimos séculos, quando o pensamento crítico científico foi passando por especializações, tornando os saberes produzidos cada vez mais puros, dificultando o intercâmbio com outros sistemas de representação do mundo.

Entretanto, como aponta Morin & Carvalho (2010), a ciência do século 21 deverá religar saberes fragmentados, superar dicotomias entre saberes (científicos e da tradição), e voltar-se para processos mais transversal, polivalente, retroalimentado pela dialogia natureza e cultura. Destacamos, portanto, a percepção dos alunos quanto à possibilidade do diálogo intercientífico. A comunicação entre esses distintos saberes possibilita a divulgação dos saberes científicos como uma das maneiras de explicar o mundo, mas não a única. Isto porque existem outros conhecimentos, outras formas de saber e de conhecer, que se pautam por distintas estratégias de pensamento: uma mais próxima da lógica da sensível, outra mais distante dela (Almeida, 2010).

Continuando a entrevista deste dia, o próximo integrante do grupo dá sua contribuição, a saber:

A4: Bom... também é o que eu tava falando pra ele essa questão de auxílio é muito importante pra eles porque a maioria deles só tá mesmo pela pesca ai as duas pessoas que a gente entrevistou hoje ambos eram já pessoas de idade avançada apesar de não parecer... um inclusive tinha 69 anos mas ele parecia ter 50 pra mim... o outro também tinha em torno de 50 e pouco... mas ele parecia mais novo e os dois... eles não querem... o que eles passam por hoje... eles não querem pros filhos deles e o que eles passam é justamente para tentar de alguma forma dar alguma coisa melhor pros filhos... primeiro que a gente avali... disse é... a gente até perguntou por quê que o senhor acha que não deveria que essa... que eles não deveriam estar pescando junto com você aí ele falou “Ah porque passa muito sono” e foi ai que a gente ainda perguntou “Mas por quê?” Porque quando a gente chegou lá a gente viu que a maioria dos pescadores saiam a tarde ai ele disse “Não eu saio 10 horas da noite e volto 6 da manhã ai a gente é: ... realmente passa muito sono” já pensou uma pessoa ter que trabalhar a madrugada inteira e aí à mercê né... porque da feita que ele tiver pra lá pro meio... sujeito a vários riscos.

Pesquisadora: {aluna A5} ... suas reflexões e considerações...

A5: Na minha opinião, a gente vem muito preocupado em pegar e vir aqui e ver a parte ambiental ah... porque o camarão tá acabando? Deve ser alguma contaminação e tal e tal... eles mostraram pra gente o contrário... eles mostraram a parte econômica e o quanto isso é importante para a família deles uma coisa que as meninas ressaltaram bastante e que também achei muito interessante... o primeiro {pescador} que a gente entrevistou quando a gente perguntou quem foi o primeiro na família a pescar foi o pai dele... teve uma hora que ele falou que para ser pescador também tem que gostar... ele gostava muito da profissão dele e eu achei isso muito bacana foi muito sincero não foi uma coisa ah... eu não tenho opção... vou ser pescador... não ele gosta do que ele faz ah... e como o outro que a gente entrevistou também... os filhos só eles:... eles estudam não trabalham na pesca... é uma coisa que eu achei muito interessante e que eu vim pensando de lá assim pô:: a maioria da família é pescador e foi a... e a realidade é completamente diferente... concordo com a... que os meninos falaram que a {aluna A4} falou que o governo não dá incentivo... o primeiro que a gente entrevistou ele sabia o que era período de defeso e até citou o mês de maio e de junho ele sabe o que é mas ele falou até que ele procura não perd... capturar tanto quanto nos outros períodos mas como isso é essencial para eles vai dar o sustento para eles... não tem como eles pararem... também o que eu achei como eles falaram tem a cooperativa ah... o segundo que a gente entrevistou ele falou que o número de pescadores cresceu no decorrer do tempo é... e não tem aquela preocupação da cooperativa em ter um controle é: ...

A5: de quanto é pescado de dar palestras de alguma coisa a gente... por mais que o número cresceu a gente não viu isso pelo menos durante as pesquisas... e uma coisa que eu achei muito interessante assim foi o comportamento... ah:... no fim da entrevista a {aluna} A3 foi abraçar e dar um beijo ...

A3: Como a nossa cultura é diferente da deles né...

A5: É diferente da dele por mais que a gente não esteja tão longe né... aí ele se afastou assim eu achei bem...

Pesquisadora: assustada (risos).

A5: é a {aluna A3} assustou ele...

Coordenadora: Não tem hábito de toque né... de tocar de abraçar...

A5: tanto é que o primeiro cara que a gente tava entrevistando quanto mais eu colocava o gravador próximo mais ele se afastava ().

A? (Aluno não identificado) isso que eu falei pra {aluna A3}... ai o que acontecia a gente ia andando porque ah pô:... não vai dar pra gravar direito eu chegava perto ele ia pra trás ((risos)) () então por mais que a gente esteja próximo assim são realidades completamente diferentes.

A5: entre aspas é... () a distância é... mas a realidade é completamente diferente e a maior aprendi... a gente acaba não vindo pra ensinar a gente vem pra aprender muito e é isso que eu acho que vale pra cada um o que cada um vai levar daqui ().

Após a vivência na Ilha do Mosqueiro para testar as hipóteses, seguiu-se em sala de aula as entrevistas diárias, conforme abaixo.

Pesquisadora: {Aluna A3} reflexão até o momento da coleta de campo e o que vocês estão preparando pra hoje?

A3: (...) hoje inicialmente comecei a preparar meu diário de campo... o dia mesmo me deti pra/quelas coisas mais importantes porque passa o tempo a gente acaba esquecendo... e agora a gente tá iniciando o relatório e quanto as dificuldades já era esperado... relatório é sempre uma coisa chata e cansativa a gente tem uma certa preguiçinha mas no finalzinho sai.

Neste momento, percebe-se que a aluna A3 deteve-se mais em descrever o que o grupo estava fazendo naquele momento, foi necessário a Pesquisadora intervir com outra pergunta para que pudesse instigar a reflexão da aluna A3 sobre o que viveram no cenário real, Ilha do Mosqueiro. Neste contexto, há desafio para o moderador/professor/mediador no fato de saber como intervir e realizar perguntas, talvez até as mesmas, mas em outras palavras, para que o aluno possa falar mais claramente ou inserir algo novo que nem o próprio aluno percebe em sua reflexão.

Pesquisadora: Das hipóteses que vocês elaboraram vocês conseguiram já é: ... com as informações que vocês foram coletar em campo já ter uma noção se ela tá refutada ou corroborada?

A3: Bem... a nossa hipótese foi basicamente a questão do... da pesca intensiva mesmo e isso se confirmou em campo né:... aos... as respostas do nosso questionário mostram sim que há a questão de um aumento de pescadores... eles estão pescando mais eles passam mais tempo em... em... nos rios... o número de matapis aumentou então com certeza o número de animais predados tem aumentado muito por isso foi sim confirmado no nosso questionário... ah... outra hipótese foi aquela questão da contaminação dos rios eu fiz até uma observação quando a gente passou pelo rio o passeio a barco a mata ciliar ela praticamente conservada a gente vê pouca alteração mesmo o número de casas é bem reduzido pouco de vê lixo nas margens claro é presente sim uma garrafa PET mas acho que não é suficiente pra causar danos mesmo e confirmar nossa hipótese que tem influenciado mesmo na diminuição do camarão então acho que essa hipótese ela tem sido refutada

Pesquisadora: E quanto a ... o problema do caso é: ... que o caso realmente se detém vocês já conseguiram também em campo ver se realmente existe o que tá sendo mostrado no caso é realmente isso que ocorre?

A3: Sim... o caso ele fala do estudo do camarão sobre a diminuição e segundo relato de alguns pescadores eles tem falado mesmo assim... não da nossa equipe... o da nossa equipe... todo mundo entrevistou duas pessoas um falou relatou pra gente que o camarão e a quantidade continua a mesma e o outro relatou que tem diminuindo mas segundo a socialização de todas as equipes a gente pode ver sim que os outros eles são quase unânimes em dizer que tem diminuído a quantidade então eu acho que mais uma questão que se confirma com a ida de campo

Pesquisadora: {Aluna A4} há alguma reflexão ou consideração que você queira fazer até o momento que... depois da viagem a campo?

A4: Ah:... agora que a gente precisa colocar no papel tudo que a gente fez desde o início do curso né:... que vem desde a pesquisa até que a gente verificou de fato lá na ilha e também eu acredito que a parte mais difícil vai ser a elaboração das soluções porque não tem muito o que se fazer a partir deles visto que eles não recebem auxílio nenhum do governo e isso é uma... é a... o principal fato que está me preocupando porque eu não sei se a gente vai ser capaz de dar alguma solução pra eles e se a gente não foi capaz alguém precisa fazer porque do contrário daqui há pouco tempo eles não vão ter mais camarão pra pescar e essa é minha maior preocupação

Pesquisadora: Quanto ao problema que o caso propõe né... que expõe no texto tu... tu encontre lá também em campo ou não?

A4: Encontrei... eu acredito que inclusive o camarão ele já tá dando... já tá tentando se virar para burlar o fato deles estarem pescando cada vez é ... é ... animais menores e agora a gente verificou que animais com a espécie num tamanho de 3 a 4 cm já tá vindo... já tá apresentando... eu não sei como é que diz...

Pesquisadora: Os ovos?

A4: Já tá se apresentando ovada e de acordo com a literatura a primeira gestação deles vinha só com 7 cm então eles já tão antecipando

É importante destacar que no decorrer do curso, os alunos iniciaram timidamente as suas contribuições e reflexões, detendo-se somente aos critérios que se referiam aos conteúdos da ecologia de crustáceos. Quando apresentamos à narrativa, contendo a problemática e a solicitação para elaboração das hipóteses, percebemos o entusiasmo na construção destas. Os alunos, colaborativamente, construíram as hipóteses dos outros, aprimorando suas visões antes de irem ao campo. Com a visita a Ilha do Mosqueiro, novos espaços de interação foram proporcionados, permitindo um ambiente rico de novas informações.

V. CONCLUSÃO

O método estudo de caso no ensino possui como particular característica, o estudo autodirigido para obter as informações necessárias para encontrar as prováveis soluções para o problema do caso. Na literatura, encontramos referência ao potencial que o método tem para o ensino, notadamente para o ensino superior. Porém, o diferencial desta pesquisa foi o de propiciar uma vivência em cenários reais, para, então, apreender suas potencialidades e seus limites no contexto do estudo de caso, precisamente no ensino de Biologia.

Destacamos que método, segundo as apreciações dos alunos, além de estimular a busca autônoma de conhecimentos, permitiu perceber que um problema biológico – a diminuição da quantidade e do tamanho do camarão-da-Amazônia –, pode afetar uma comunidade de pescadores nos seus aspectos sociais e econômicos, ampliando, assim, a percepção das dimensões de um dado problema, o que numa ambiência, exclusiva, de sala de aula, seria restringido.

Os resultados apontaram que o estudo de caso, apoiado em uma vivência em cenários reais, permitiu aos alunos perceber que não se deve atribuir ao conhecimento científico superioridade em relação a outros conhecimentos.

Na mesma linha, permitiu, também, entender que a apreensão de diversos saberes, pode contribuir para a constituição de conhecimentos, e que o conhecimento científico não se mostra superior ao conhecimento tradicional, e que ambos podem dialogar, o que representa uma potencialidade do método no contexto de uma vivência em cenários reais. Por fim, foi possível depreender que o método do estudo de caso, no ensino de ciências, colocou o aluno no centro do processo, contribuindo para a motivação, o interesse, o estímulo da autonomia, a participação e o envolvimento, fatores importantes na constituição de cidadãos.

REFERÊNCIAS

Almeida, M. da C. (2010). *Complexidade, saberes científicos, saberes da tradição*. São Paulo: Editora Livraria da Física.

Almeida, M. da C. (2001). Educação: saberes e desafios. *Trilhas*, 2(1), 23-29.

Araújo, U. F. & Arantes, V. A. (2009). Comunidade, conhecimento e resolução de problemas: o projeto da USP Leste. In: Araújo, U. F. & Satre, G. *Aprendizagem baseada em problema*. São Paulo: Summus.

Barreto, B. A. P., Miranda, A. C. de, Quaresma, J. A. S., Dias, A. F. B. C. & Cristino, S. C. (2007). *Tutoria aula inicial: curso de medicina. CESUPA*. Recuperado em: http://www.cesupa.br/Graduacao/Biologicas/docs/Medicina/12-02-07/tutoria_aula_inicial.ppt. Acesso em: 14 de setembro 2013.

Bauer, W. M. & Gaskell, G. (2007). *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático*. Petrópolis-BRA: Vozes.

- Bentes, B. da S. (2011). *Ecologia, pesca e dinâmica populacional do camarão-da-Amazônia – Macrobrachium amazonicum* Heller, 1862 (Decapoda: Palaemonida) – capturado na região das ilhas de Belém – Pará – Brasil. Tese de doutorado. Universidade Federal do Pará. Belém, Brasil.
- Berbel, N. A. N. (1988). A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? *Interface. Comunicação, saúde e educação*, 1(2). Recuperado em: <http://www.interface.org.br/revista2/artigo3.pdf>. Consultado em: 22 de setembro 2013.
- Chassot, Á. (2003). *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. Ijuí: Editora Inijuí.
- Decker, I. da R. & Bouhuijs, P. A. J. (2009). Aprendizagem baseada e problemas e metodologia da problematização: identificando e analisando continuidades e descontinuidades nos processos de ensino-aprendizagem. In: Araújo, U. F. & Satre, G. *Aprendizagem baseada em problema no ensino*. São Paulo: Summus.
- Deelman, A. & Hoerberigs, B. (2009). A ABP no contexto da Universidade de Maastricht. In: Araújo, U. F. & Satre, G. *Aprendizagem baseada em problema no ensino*. São Paulo: Summus.
- Demo, P. (2011). *Ensino pela pesquisa*. São Paulo: Autores Associados. Revista Campinas. 9ª Ed.
- Enemark, S. & Kjaersdam, F. (2009). A ABP na teoria e na prática: a experiência de Aalborg na inovação do projeto no ensino universitário. In: Araújo, U. F. & Satre, G. *Aprendizagem baseada em problema no ensino*. São Paulo: Summus.
- Feyerabend, P. K. (2007). *Contra o método*. São Paulo: Francisco Alves.
- Flick, U. (2009). *Introdução à pesquisa qualitativa*. Porto Alegre: Artmed. Costa, J. E. (Trad.). 3ª Ed.
- Gomes, R. (2007). Análise e interpretação de dados de pesquisa qualitativa. In: Minayo, M. C. S. (Org.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis-BRA: Vozes.
- Graham, A. (2010). *Como escrever e usar estudo de caso para ensino e aprendizagem no setor público*. Brasília: ENAP.
- Hoffmann, J. M. L. (2004). *A avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade*. Porto Alegre-BRA: Mediação. 23ª Ed.
- Lopes, B. & Costa, N. (1996). Modelo de Enseñanza-aprendizaje centrado en la resolución de problemas: fundamentación, presentación e implicaciones educativas. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(1), 45-61.
- Maldaner, O. A. & Zanon, L. (2004). Situação de Estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em Ciências. In: Moraes, R. & Mancuso, R. (Orgs.). *Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores*. Ijuí: UNIJUÍ.
- Malheiro, J. M. da S. & Diniz, C. W. P. (2008). Aprendizagem baseada em Problema no Ensino de Ciências: mudando atitudes de alunos e professores. *Amazônia. Revista de Educação em Ciências e Matemática*, 4(8), 1-10.
- Martins, J. (2008). A pesquisa qualitativa. In: I. Fazenda. *Metodologia da pesquisa educacional*. São Paulo: Cortez. 11ª Ed.

- Moran, J. M., Masetto, M. T. & Behrens, M. A. (2012). *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Campinas-BRA: Papirus. 19ª Ed.
- Morin, E. (2010). *A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 18ª Ed.
- Morin, E. & Carvalho, E. (2010). Prefácio. In: M. da C. de Almeida. *Complexidade, saberes científicos, saberes da tradição*. São Paulo: Editora Livraria da Física.
- Nietzsche, F. (2008). *Sobre verdade e mentira*. São Paulo: Hedra. Barros, F. de M. (Trad. & Org.).
- Perrenoud, P. & Magne, B. C. (1999). *Construir: as competências desde a escola*. Porto Alegre-BRA: Artmed.
- Ramos, M. G. (2000). Epistemologia e ensino de ciências: compreensões e perspectivas. In: Moraes, R. *Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas*. Porto Alegre-BRA: EDIPUCRS.
- Sá, L. P. & Queiroz, S. L. (2010). *Estudo de casos no ensino de química*. Campinas-BRA: Editora Átomo.
- Santos, B. de S. (2010). *Um discurso sobre as ciências*. São Paulo: Cortez. 7ª Ed.
- Santos, M. E. V. M. dos. (1991). *Mudança conceptual na sala de aula: um desafio pedagógico*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Santos, M. E. V. M. dos. (1999). *Desafios pedagógicos para o século XXI: suas raízes em forças de mudança de natureza científica, tecnológica e social*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Sousa, R. da P., Miranda, K. F. & Freire, J. S. (2011). *Manejo Comunitário do camarão e sua relação com a conservação da floresta no Estuário do Rio Amazonas: sistematização de uma experiência em Gurupá-PA*. Belém-BRA: Instituto Internacional de Educação do Brasil.
- Teixeira, P. M. M. (2003). *Educação científica e movimento C. T. S. no quadro das tendências pedagógicas no Brasil*. *ABRAPEC*, 3(1), 88-102.
- Vignochi, C., Benetti, C. da S., Machado, C. L. B. & Manfroi, W. C. (2009). Considerações sobre a aprendizagem baseada em problemas na educação em saúde. *Revista HCPA*, 45-50.
- Zabala, A. (2002). *Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar*. Porto Alegre-BRA: Artmed.