

# **Estudando o Fenômeno das Marés na Praia de Ajuruteua-Pará: Uma Proposta de Ensino a Partir da Aprendizagem Centrada em Eventos**

## **Studying the Tidal Phenomenon in Ajuruteua-Pará Beach: A Teaching Proposal from Event Centered Learning**

**Márcio Henrique Simião Rodrigues**  
Universidade Federal do Pará – Campus Belém  
[marcio\\_ufpa011@hotmail.com](mailto:marcio_ufpa011@hotmail.com)

**Jéssica de Cássia Silva Pinon**  
Universidade Federal do Pará – Campus Belém  
[pinon@ufpa.br](mailto:pinon@ufpa.br)

**Sarah da Silva Lopes**  
Universidade Federal do Pará – Campus Belém  
[sarahlopes16@hotmail.com](mailto:sarahlopes16@hotmail.com)

**Nely Soraya Bahia Souza**  
Universidade Federal do Pará – Campus Belém  
[nelysoraya@hotmail.com](mailto:nelysoraya@hotmail.com)

### **Resumo**

O ensino de ciências no Brasil vem ao longo dos anos sofrendo tentativas de mudanças que efetivem a qualidade do conteúdo ministrado, propondo uma aproximação com o cotidiano do aluno para a formação de cidadãos que possam exercer um papel efetivo na sociedade em que estão inseridos. Partindo desse contexto, fundamentado no enfoque CTSA e nos pressupostos da Aprendizagem Centrada em Eventos – ACE (CRUZ, 2001), objetivamos apresentar resultados obtidos a partir de um minicurso sobre ACE tendo como evento norteador “O fenômeno das marés na praia de Ajuruteua/Pará”. Durante o minicurso foi proposta a produção, por parte dos participantes, de planos de ensino baseados na ACE. O resultado das produções se mostrou satisfatório pela grande gama de possibilidades curriculares apresentadas, que fazem uso das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente a partir de uma perspectiva interdisciplinar.

**Palavras chave:** Aprendizagem Centrada em Eventos, ensino de ciências, CTSA.

### **Abstract**

The science teaching in Brazil comes over the years suffering attempts to change to they did the quality of content ministred, proposing an appoximation with day life of the student for

the formation of citizens who can play an affective role in the society in which they are inserted. From this context, based on the approach STSE and the assumptions of Event Centered Learning – ECL (CRUZ, 2001), we aim to present results obtained from a mini-course on ECL having as guiding event "The phenomenon of the tides in the beach of Ajuruteua / Pará". During the mini-course the production was proposed, by the participants, education plans based on the ECL. The result of the productions was satisfactory the wide range of curricular possibilities presented, that make use of the relations between Science, Technology, Society and Environment from an interdisciplinary perspective.

**Key words:** Event Centered Learning, science teaching, STSE.

## **O ensino de ciências e o Enfoque CTS**

O ensino de ciências vem ao longo dos anos sofrendo mudanças, ou tentativas de mudança, em sua estrutura curricular e metodológica que acompanham a atual situação em que o país está imerso.

Desde as décadas de 60 e 70, onde o país passava por um período de revolução científica, tecnológica e social, alavancado pelo regime militar e suas correntes elitista, de formação de cientista que pudessem ser produtivos em diversos setores para o país, instigavam um plano de ensino onde o conteudismo era prioridade.

A inserção de um ensino que relacionava aspectos científicos, tecnológicos e sociais foi o marco do ensino de ciências com enfoque CTS neste período de 1960 e 1970, enfoque que tinha uma fundamentação diferente dos países europeus ou norte-americanos (Auler e Bazzo, 2001). O ensino com enfoque CTS se estabeleceu em um período no qual o país passava por uma expansão cultural em aspectos globais, aliado ao projeto "Brasil-grande-potência" dos militares, que demandava um elevado grau de autonomia tecnológica a ser construído em longo prazo, ocorreu um considerável apoio à pesquisa científica (principalmente nas ciências duras) e à pós-graduação (Dagnino, 2013).

A partir das décadas de 80 e 90, começa a surgir uma preocupação maior sobre um ensino que formasse elites cientistas, porém não preparasse cidadãos que pudessem ser preparados para a vida, participando ativamente das discussões sociais e culturais das quais fazem parte. Nos anos 80, as lutas pela redemocratização da sociedade brasileira, pela paz mundial, pela defesa do meio ambiente e pelos direitos humanos, entre outros aspectos, passaram a exigir a formação de cidadãos preparados para viver em uma sociedade que exigia cada vez mais igualdade e equidade (KRASILCHIK, 1996). Houve assim uma procura e uma necessidade de novas metodologias de ensino.

Em busca de uma formação para a cidadania embasados pelo enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, as estratégias de ensino dentro da educação em ciências vem ao longo dos anos passando por um processo de reformulação, a fim de que os conteúdos possam contribuir para uma aprendizagem que instigue a criticidade dos sujeitos envolvidos no processo de ensinar e aprender. Partindo desse pressuposto, o conhecimento de mundo bem como a necessidade de transformá-lo, propagados pela Alfabetização Científica, se tornam grandes aliados na busca pela educação crítica e de qualidade, que possibilite aplicabilidade do aprendizado no contexto social dos indivíduos (CHASSOT, 2011).

A preocupação com a reformulação das estratégias de ensino acompanha a emergente renovação do ensino de ciências o qual comenta Cachapuz:

Para uma renovação do ensino de ciências precisamos não só de uma renovação epistemológica dos professores, mas que essa venha acompanhada de uma renovação didática-metodológica de suas aulas. Agora não é só uma questão de tomada de consciência e de discussões epistemológicas, é também necessário um novo posicionamento do professor em suas classes para que os alunos sintam uma sólida coerência entre o falar e o fazer (CACHAPUZ et al., 2011).

Segundo o autor, para que se haja uma mudança de fato no ensino, é preciso que se tenha uma ação direta na metodologia utilizada para efetivação de sua prática docente em sala de aula. Dessa forma se torna oportuno que os docentes passem a testar novas estratégias didáticas para facilitar o processo de aprendizagem, bem como torna-las mais atrativas e efetivas para a sociedade. Essa tentativa de melhorar a qualidade de ensino tem como forte aliada as tendências do enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), que aborda temas que relacionam esses quatro tópicos, demonstrando uma grande importância para o desenvolvimento da humanidade.

O presente trabalho é fruto de uma pesquisa de mestrado sobre o uso de estratégias de ensino que estão relacionadas com o enfoque CTSA. O objetivo da pesquisa era analisar como o uso de tais estratégias, no caso deste trabalho a Aprendizagem Centrada em Eventos, pode contribuir para o processo de formação inicial de professores de ciências, estimulando o uso de práticas diferenciadas do modelo tradicional de ensino. Desta forma, foi realizado um minicurso ministrado para estudantes de cursos de licenciaturas (futuros professores) sobre o uso da ACE a partir de uma proposta didático-metodológica para o ensino de ciências de caráter interdisciplinar, no contexto do Fenômeno das Marés na praia de Ajuruteua, situada no nordeste paraense.

### **Aprendizagem Centrada em Eventos**

A aprendizagem centrada em eventos (ACE) é uma estratégia de ensino que está atrelada ao enfoque CTSA. Essa estratégia consiste em uma atividade que faça uma ligação entre algum evento (acidente nuclear, desastre ambiental, acidentes em construções), possibilitando uma abordagem de uma série de fatos que estejam atrelados a tal evento, seja conhecimento científico, aspectos sociais e econômicos, questões ambientais, entre outros. Isso serve para criar uma metodologia de ensino que tenta possibilitar uma fuga do sistema tradicional, que está sendo fortemente criticado pelos estudiosos que carregam a bandeira do enfoque CTSA. Um ensino que preza pela formação de cidadãos capazes de participar efetivamente na tomada de decisões importantes para a sociedade e o meio onde habitam. Segundo Souza Cruz (2001) a ACE é uma estratégia que prioriza o trabalho em equipe, a tomada de decisões, a participação do aluno na busca pelo conhecimento, uma maior relação professor e aluno, a transposição didática, a interdisciplinaridade e a conciliação do conhecimento visto em sala de aula com o cotidiano do aluno, invertendo os papéis de primeiro mostrar o conhecimento científico para depois fazer a contextualização para o cotidiano.

Contudo, a ACE, quando aplicada, deve ser entendida como uma atividade e não num conceito de aula “comum” (Souza Cruz, 2001). O seu desenvolvimento pode levar dias, semanas para ser satisfatória a aprendizagem. Deve existir um planejamento por parte do professor que vai ser o tutor da atividade. O papel do professor não mais é a passagem do conteúdo de maneira mecanizada, com pincel, quadro branco e um livro didático. A participação deste se dá de maneira que ele possa indicar o caminho que o aluno poderá seguir durante a caminhada para o conhecimento.

A avaliação é um ponto muito importante quando se trabalha com a ACE, e outras estratégias que estão atreladas ao enfoque CTSA. Não mais se avalia o estudante através de uma prova com questões discursivas ou objetivas. O que é importante é acompanhar o desempenho do aluno durante as atividades, a participação, a tomada de decisão. Se o estudante for capaz de contribuir com o desenvolvimento da atividade isso é um indicador que ele está aprendendo de fato. Diferente de um estudante que tire uma nota 10 em uma prova objetiva, mas não indica certeza de aprendizado.

## **Metodologia**

A apresentação do evento se caracteriza como a primeira etapa do processo e pode conter vídeos e imagens que mostrem a dimensão do acontecido, o impacto que teve na mídia local e global, os impactos sociais, ambientais e econômicos causados pelo evento. É importante citar que a escolha do evento deve levar em consideração a contemporaneidade e aproximação com o local em que a atividade será desenvolvida. Após a escolha do evento é preciso determinar um tema que será utilizado como objeto de estudo (Souza Cruz, 2001).

A segunda etapa da atividade consiste na busca pelo conhecimento, esta que passa a ser responsabilidade do estudante. É nesta hora que os conhecimentos científicos devem surgir, a curiosidade de entender quais as causas do evento, quais as consequências. O estudante deve agir como um investigador, o trabalho em equipe contribui com essa tentativa de descoberta. O professor não mais passa o conteúdo direto para os alunos, ele indica o caminho que o aluno deve seguir, e quando o aluno não encontra uma resposta satisfatória para si próprio, o professor, se possível, deve instruir este aluno como uma resposta que sesse a dúvida dele. Esse ato do professor dar a resposta não indica uma volta a sistema tradicional. Pelo contrário, efetiva o papel do professor como profissional e pessoa preparada para a instrução do conhecimento e alavanca a relação deste com o aluno. O professor não fica omissos de ensinar, mas agora ele busca outro caminho para tal. É muito importante salientar que se faz necessário um planejamento bem rigoroso por parte do professor para realizar a atividade. Planejamento este que pode contar com a colaboração de vários professores de disciplinas diferentes, o que pode ser muito enriquecedor. O espaço de aplicação/realização das atividades propostas também deve ser analisado, para averiguar se há disponibilidade dos alunos para participar do processo.

Na última etapa existe um momento de produção por parte dos alunos, que tenha relação com o tema estudado e todas as relações possíveis que ele pode apresentar no decorrer do processo. Essa produção pode partir por indicação do professor ou pode ser proposta pelos alunos. Consiste na criação de uma redação, vídeo, revista em quadrinhos, cartilha educativa, entre outros (Souza Cruz, 2001). É nesse momento que os estudantes irão apresentar o produto final de sua compreensão sobre o tema, não mais realizando uma prova, teste ou simulado. E essa demonstração de aprendizado por parte do estudante é o principal objetivo e a maior satisfação.

## **Destruição na Praia de Ajuruteua: O Evento!**

Este trabalho tem como evento de estudo o “fenômeno das marés na praia de Ajuruteua”, que fica no município de Bragança, nordeste Paraense. A escolha deste evento se deu pelo fato da proximidade com a Capital Belém, e com a relação que os autores possuem com a região Bragantina. Essa relação possibilita um maior conhecimento dos danos causados pela maré

alta na praia e pode auxiliar na hora da aplicação da atividade quando se trata de aproximar a comunidade desses acontecimentos.

A praia de Ajuruteua está localizada a 250 km de Belém e a 36 km do município de Bragança – Pará. Se configura como um importante ponto turístico para a região, atraindo milhares de pessoas no período de veraneio. Em sua extensão há dezenas de pousadas que oferecem opções de serviços para os turistas, um fator que contribui para a economia e sustento desses proprietários.



Imagem 1: Praia de Ajuruteua Bragança – Pará

No entanto, nos últimos anos a paisagem da praia vem se modificando em decorrência das macromarés que afetam o ambiente praial principalmente no período de março a abril, onde comumente são evidenciados o ápice das marés equinociais de sizígia<sup>1</sup> (BARBOZA et al., 2007). A influência dessas marés vem causando grandes variações na morfologia da linha de costa (figura 2), reduzindo a faixa de areia para banhistas, além de prejuízos relacionados a infraestrutura que sofre as consequências provocadas pela erosão da praia (MONTEIRO et al., 2009).

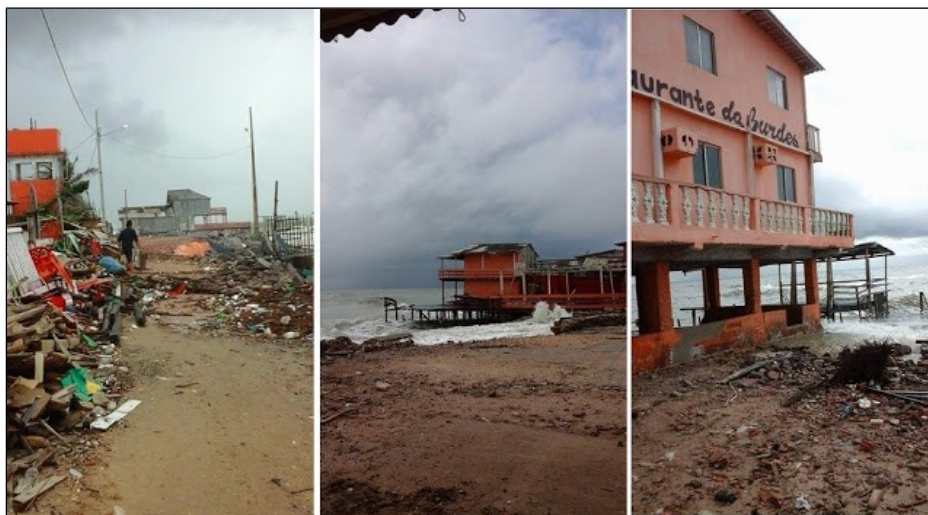


Imagem 2: Destruição na praia de Ajuruteua causada pela força da maré.<sup>2</sup>

Segundo Souza Filho (2001) houve uma redução de 22 metros da região da linha costeira no ano 2000, fato que expôs a região das pousadas sobre influência da intermaré. De fato é

<sup>1</sup> Marés de grande amplitude, que recebem forte influência da atração exercida principalmente pela lua, e também pelo sol.

<sup>2</sup> Disponível em: <http://www.santaluzia-online.com/2016/04/mare-alta-atingiu-praia-de-ajuruteua-e.html>

perceptível a diminuição da linha de areia que ficava exposta quando a maré recuava em seu ciclo diário. No entanto, embora o alerta deixado pela pesquisa científica na região, nenhuma medida foi tomada para que se fosse precavido os futuros entraves que esse processo poderia causar.

Até pouco tempo atrás, os turistas acessavam a praia com seus carros e os deixavam estacionados por um longo período, sem grandes preocupações. Atualmente, a própria força das águas destruiu a rampa de acesso à praia que ficava localizada próximo ao coreto que servia de observatório para as pessoas que ali ficavam. Com o passar dos anos, o coreto também foi destruído, junto com uma grande quantidade de pousadas que ficavam localizadas na mesma linha do coreto. Esse fenômeno fez com que surgisse uma preocupação dos proprietários, moradores e pesquisadores, que passaram a juntar esforços para tentar impedir danos maiores. Uma das soluções encontradas para amezinhar a situação foi a construção de barragens para a água feitas com pedra de brita, e toneladas de sacos de areia. No entanto, a destruição ainda assola a praia de Ajuruteua, e a cada período chuvoso anual, a maré age com mais força causando prejuízos para os moradores e para o ambiente praias como um todo, sendo comuns os noticiários que anunciam os acontecimentos na região bragantina.

### **O minicurso...**

A atividade foi realizada dentro de um minicurso intitulado Aprendizagem Centrada em Eventos e contou com a participação de 32 estudantes de licenciatura em Física, Química, Ciências Naturais e Licenciatura Integrada em Ciências, Matemáticas e Linguagens. O minicurso teve duração de quatro horas e foi dividido em três etapas. Contudo, antes da atividade começar, os estudantes foram convidados a fazer um breve relato de sua experiência acadêmica e seu conhecimento sobre o tema a ser trabalhado.

A primeira etapa consistiu em uma apresentação geral sobre ACE, baseada na tese de Souza Cruz, abordando aspectos metodológicos e práticos, tendo duração de 45 minutos. Na segunda etapa foi proposta uma atividade para os estudantes para que os mesmos propusessem um plano de ensino que seguisse as etapas metodológicas da ACE, e que usasse como evento de estudo do fenômeno das marés que assolou Ajuruteua. Para isso, a turma foi dividida em seis equipes, que se juntaram para a troca de ideias e experiências que serviram para a elaboração da atividade.



Imagem 3 – Equipes reunidas para a produção da atividade.

A terceira e última etapa foi um momento em que as equipes apresentaram as suas produções, apontando aspectos relacionados ao enfoque CTSA que tinham relação com o evento, o público alvo de sua atividade e possíveis causas, consequências e soluções para os danos causados à população local. No momento das apresentações foram anotados os principais

fatores abordados pelas equipes e como eles se aproximavam do enfoque CTSA, visando analisar como esta tendência está atrelada a formação destes futuros professores.

Diante do contexto apresentado, o objetivo da atividade consistiu em analisar de que forma os estudantes de licenciatura – no papel de futuros professores – elaborariam um plano de ensino baseado nos pressupostos da Aprendizagem Centrada em Eventos.

## Resultados

As equipes organizaram suas apresentações de forma bem semelhantes entre si através da montagem de uma lista de acontecimentos que estavam relacionadas à destruição da linha costeira da praia de Ajuruteua.

Foram produzidos seis planos de atividade, um de cada equipe participante. Contudo, para este trabalho será feita a análise de apenas duas produções.

A primeira equipe trouxe contribuições sobre o fenômeno natural das marés como causa do evento, porém sem adentrar em uma explicação para o conteúdo científico. Abordaram assuntos como impactos ambientais, erosão da praia e o turismo afetado. O público alvo da equipe eram alunos do 5º ano do ensino fundamental, com um enfoque nos impactos ambientais causados pela ação antrópica. A justificativa da equipe centrou-se em relacionar a ação antrópica para a construção de casas e pousadas na linha costeira da praia, fato que ocasionou a retirada das matas ciliares da região, que serviam como barreira natural para as ondas. A ocupação desordenada que tomou conta da região reflete aspectos de uma parcela da sociedade que não possuem moradia na região urbana e tendem a se afastar para zonas rurais ou costeiras. Ocupação desordenada esta que acaba servindo como barreira para a passagem dos ventos e da areia responsáveis pela formação de dunas de areia que também protegem a região da ação das ondas.

CIÊNCIA	TECNOLOGIA	SOCIEDADE	AMBIENTE
Erosão	X	Ocupação desordenada	Remoção da vegetação ciliar
Fenômeno das Marés	X	Turismo afetado	X
X	X	Falta de políticas públicas	X

Tabela 1: Esquema conceitual da Equipe I.

O que se observou da produção da primeira equipe foi um foco em questões sociais, de desigualdades de classe e descaso político com a maioria da população.

A segunda equipe era composta por estudantes do curso de licenciatura em Física, que trouxeram contribuições extremamente técnicas sobre as causas do evento, desde o fenômeno das marés até a estrutura física das pousadas que foram destruídas.

CIÊNCIA	TECNOLOGIA	SOCIEDADE	AMBIENTE
Gravitação e fases da lua	Impacto nas construções da praia	Economia afetada pela queda do turismo	X
Fenômeno das Marés	Estrutura das pousadas: concreto e madeira	X	X

Tabela 2: Esquema conceitual da Equipe II.

Com uma atividade planejada para uma turma do segundo ano do ensino médio, a equipe elaborou uma explicação dos fenômenos das marés através de uma concepção dos conceitos físicos, abordando as fases da lua e a atração gravitacional entre a Terra e este satélite natural.

Em um dia terrestre, com duração de 24 horas, podem ocorrer duas marés altas e duas marés baixas, em intervalos de pouco mais de 6 horas para cada ciclo (maré baixa, maré alta, maré baixa e maré alta). Dependendo da região do planeta pode haver uma variação nas diferentes amplitudes. Segundo Alves e El-Robrini na praia de Ajuruteua a amplitude da macromaré (maré alta) está em torno dos 6 metros, com ondas de aproximadamente 1,5 metros de altura.

As fases da Lua influenciam as marés. Nos períodos de Lua cheia e Lua nova as marés atingem uma amplitude maior, conhecidas como marés vivas, pois existe uma soma das forças de atração gravitacional do Sol e da Lua. Nos períodos de Lua de quartos crescente e minguante, a maré tem menor variação na amplitude (maré morta)<sup>3</sup>.

As informações foram apresentadas pela segunda equipe como uma das abordagens que poderiam ser feitas para a turma de segundo ano do ensino médio para explicar os conceitos físicos relacionados ao evento. Contudo, a equipe deixou claro que iria fazer essa explicação logo depois de apresentar o evento das marés da Praia de Ajuruteua. Embora o conteúdo apresentado tenha relação com o fenômeno das marés, não pode ser apresentado desta forma para os estudantes. Foi explicado à equipe que quando se faz uso da ACE como estratégia de ensino, a curiosidade e a dúvida pelo conteúdo a ser estudado deve partir do estudante após a apresentação do evento, e se o professor apresentar o evento, mas logo depois explicar um conteúdo que não parta do interesse do estudante, não irá ocorrer a fuga do método tradicional. O que irá ocorrer é uma volta no processo de aprendizagem que terá o mesmo resultado da educação mecanizada. É importante compreender o papel o professor como mediador da atividade (Souza Cruz, 2001, p. 52).

A equipe focou em aspectos científicos e técnicos, diferente da primeira equipe que focou sua atividade em aspectos mais sociais e humanitários. Mesmo tendo enfoques diferentes, as duas equipes trabalharam suas ideias de forma interligada, ou seja, fizeram a relação em os aspectos científicos, tecnológicos, sociais e ambientais. Essa diferença de perspectivas entre as duas equipes demonstra que o uso de uma atividade baseada na Aprendizagem Centrada em Eventos pode gerar uma série de possibilidades para a abordagem de conteúdos diversos e assuntos que estejam próximos ao cotidiano dos estudantes. A escolha do que deve ser trabalhado depende do planejamento do professor e seu conhecimento da realidade em que estão inseridos seus alunos.

A diferença da escolha para o espaço de aplicação entre as duas equipes, sendo uma produção para o ensino fundamental e a outra para o segundo ano do ensino médio, foi tema de discussões no final das apresentações. O fato de uma equipe ser composta por estudantes de uma turma da Licenciatura Integrada que é formada para atuar no ensino fundamental menor gerou o espaço para o desenvolvimento da atividade desta equipe ser para o 5º ano do ensino fundamental. E como a segunda equipe era composta por estudantes de Licenciatura em Física, a atividade da equipe teve outro público.

---

<sup>3</sup> Informações retiradas do site da Marinha Portuguesa. Disponível em: <http://www.hidrografico.pt/glossario-cientifico-mares.php>. Acessado em: 05/01/2017.

O importante da escolha do espaço de aplicação deve levar em consideração como que o estudante poderá desenvolver as discussões do tema e ser sujeito de seu aprendizado. É preciso ter consciência do desenvolvimento intelectual e cognitivo dos estudantes (Souza Cruz, 2001, p. 58). Se a atividade proposta tem como foco a explicação dos conceitos físicos por trás do fenômeno das marés, seria complicado desenvolvê-la em uma turma dos anos iniciais do ensino fundamental (1º ao 5º ano). Dessa forma, a atividade da segunda equipe não seria tão apropriada para o público alvo da primeira equipe.

### **Considerações Finais**

O minicurso serviu para dar uma importância maior ao uso da ACE como estratégia de ensino e ao uso de tendências de ensino de ciências atreladas ao enfoque CTSA. Ainda são poucas as produções acadêmicas que fazem uso desta estratégia.

Quando se faz uso da ACE como estratégia de ensino, o processo de avaliação é feito tomando como base a participação dos estudantes durante todas as etapas, desde a apresentação do evento e o trabalho em equipe, até o momento da produção. Pelo fato da turma ter participado de discussões sobre o tema abordado e ter conseguido desenvolver diversas produções para uma atividade de ensino baseada no evento do fenômeno das marés em Ajuruteua, a atividade se mostrou satisfatória. No início do minicurso a grande maioria dos estudantes afirmou ter pouco conhecimento do enfoque CTSA ou até mesmo nenhum contato com esta temática dentro de seu curso de graduação. E em relação à Aprendizagem Centrada em Eventos, apenas um participante possuía alguma informação sobre esta estratégia de ensino.

Incentivar o uso de estratégias de ensino que possibilitem uma tentativa de fuga do método tradicional é um aspecto fundamental no processo de formação de professores. Para que a prática docente destes possa no futuro formar alunos que possuam uma visão melhor da sociedade que habitam, e compreendam seu papel para a manutenção da mesma. A formação de cidadãos críticos passa pela ação educadora de professores que conhecem a necessidade de uma ação educativa que não se resume a resolução de exercícios e montes de conteúdo, mas a um ensino que possua ligação direta com o cotidiano e todas as suas vivências.

### **Agradecimentos e apoios**

Ao Grupo de Estudo em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (GECTSA) localizado no IEMCI/UFPA, pela oportunidade de ministrar o minicurso.

### **Referências**

AULER, D; BAZZO, W. A. **Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional Brasileiro**. Revista *Ciência & Educação*, v.7, n.1, p.1-13, 2001.

BARBOSA, V. M. et al. Estudo morfodinâmico durante uma maré equinocial de sizígia em uma praia de Macromaré do litoral amazônico (Praia de Ajuruteua-PA, Brasil). **Boletim Paranaense de Geociências**, n. 60-61, p. 31-43, 2007.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (Orgs.). (2005). **A necessária renovação do ensino de ciências**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica** – Questões e Desafios para a Educação. (2000). 7 ed. Ijuí, Editora da Unijuí, 2016.

DAGININO, R. **O que é o PLACTS (pensamento latino-americano em ciência, tecnologia e sociedade)?** Prefácio do livro: **CTS ciência tecnologia sociedade – e a produção de conhecimento na universidade**/Ricardo T. Neder (org). Brasília: Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina, p. 33 – 52, 2013.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo, Editora da Universidade, ed. 1996

MONTEIRO, M. C.; PEREIRA, L. C. C.; de OLIVEIRA, S. M. O. **Morphodynamic Changes of a Macrotidal Sand Beach in the Brazilian Amazon Coast (Ajuruteua-Para)**. Journal of Coastal Research, Special Issue 56, p. 103-107, 2009.

SOUZA CRUZ, S. M. **Aprendizagem Centrada em Eventos: Uma Experiência com o Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino Fundamental**. Tese (Doutorado em Educação). Florianópolis: CED/UFSC, 2001.

ALVES, M. A. M. da S.; EL-ROBRINI, M. **Morfodinâmica da praia de ajuruteua – NE do Pará**. II Congresso sobre Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa IX; Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário; II Congresso do Quaternário dos Países de Língua Ibéricas.