



Produção de vídeos documentários como processo formativo de futuros professores de Ciências

Production of documentary videos as a formative process for future science teachers

Viviane Paula Martini

Instituto Federal do Paraná – Campus Irati
viviane.martini@ifpr.edu.br
<https://orcid.org/0000-0003-0595-4455>

Juliana Pinto Viecheneski

Instituto Federal do Paraná – Campus Irati
juliana.viecheneski@ifpr.edu.br
<https://orcid.org/0000-0002-2918-2640>

Awdry Feisser Miquelin

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Ponta Grossa
awdry@utfpr.edu.br
<https://orcid.org/0000-0002-7459-3780>

Rosemari Monteiro Castilho Foggatto Silveira

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Ponta Grossa
castilho@utfpr.edu.br
<https://orcid.org/0000-0002-0432-5182>

Resumo:

Apresentamos os resultados de um processo formativo desenvolvido com estudantes do Curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais, de uma Universidade Federal do Estado do Paraná – Brasil. A proposta envolveu atividades investigativas e a produção de vídeos documentários articulados à discussão de questões sociocientíficas. A abordagem metodológica foi qualitativa e descritiva, de caráter interpretativo. Os resultados indicaram que o desenvolvimento de atividades investigativas promoveu a vivência de estratégias de ensino mobilizadoras da participação social e a produção de vídeos documentários. Essas práticas favoreceram a compreensão das relações ciência-tecnologia-sociedade (CTS), o posicionamento crítico e a intervenção social comprometida com os interesses coletivos. Concluímos que a formação docente orientada para a compreensão das interfaces CTS e para o conhecimento pedagógico sobre a implementação de ações de ativismo social, via produção de materiais audiovisuais, pode potencializar a promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT).

Palavras-chave: alfabetização científica e tecnológica; CTS; ativismo social; formação de professores; produção de vídeos documentários.



Abstract:

We present the results of a formative process developed with students from the Interdisciplinary Degree Course in Natural Sciences of a Federal University of the State of Paraná - Brazil. The proposal involved investigative activities and the production of documentary videos linked to the discussion of socio-scientific issues. The methodological approach was qualitative and descriptive, of an interpretative nature. The results indicated that the development of investigative activities promoted the experience of teaching strategies that mobilize social participation and the production of documentary videos. These practices favored the understanding of science-technology-society relations (STS), the critical positioning and the social intervention committed to collective interests. We conclude that teacher training oriented to the comprehension of the STS interfaces and to the pedagogical knowledge about the implementation of social activism actions, through the production of audiovisual materials, can enhance the promotion of Scientific and Technological Literacy (STL).

Keywords: scientific and technological literacy; STS; social activism; teacher training; production of documentary videos.

Resumen:

Presentamos los resultados de un proceso formativo desarrollado con estudiantes del Curso de Licenciatura Interdisciplinar en Ciencias Naturales de una Universidad Federal del Estado de Paraná - Brasil. La propuesta involucró actividades investigativas y la producción de videos documentales articulados para la discusión de temas socio-científicos. El abordaje metodológico fue cualitativo y descriptivo, con un carácter interpretativo. Los resultados indicaron que el desarrollo de actividades investigativas promovió la experiencia de estrategias de enseñanza que movilizan la participación social y la producción de videos documentales. Estas prácticas favorecieron la comprensión de las relaciones ciencia-tecnología-sociedad (CTS), el posicionamiento crítico y la intervención social comprometida con los intereses colectivos. Concluimos que la capacitación docente orientada hacia la comprensión de las interfaces CTS y el conocimiento pedagógico sobre la implementación de acciones de activismo social, a través de la producción de materiales audiovisuales, puede potenciar la promoción de la Alfabetización Científica y Tecnológica (ACT).

Palabras clave: alfabetización científica y tecnológica; CTS; activismo social; formación de profesores; producción de videos documentales.

Introdução

A complexidade do mundo atual e o enfrentamento das contradições que depõem contra a vida requisitam o estabelecimento de novas relações sociais, mais solidárias, éticas e comprometidas com o bem comum, o que supõe uma compreensão crítica dos dilemas contemporâneos e a construção de uma cultura ativa, socialmente engajada nos assuntos relativos à ciência e à tecnologia.

Por sua vez, a apropriação de conhecimentos, capacidades e valores necessários ao posicionamento social crítico e ativo, demandam a produção de espaços sociais, formais e não-formais de ensino, capazes de gerar essas aprendizagens.



Entendemos que todos e todas precisam ter garantida uma aprendizagem que amplie sua capacidade de questionar a ciência, a tecnologia e seus processos, em suas múltiplas dimensões (sociais, éticas, políticas, econômicas, culturais, históricas, ambientais, etc.). Saibam avaliar suas implicações e assumir um papel ativo nos processos decisórios que influenciam, direta ou indiretamente, as suas vidas e a de outros sujeitos (Pinheiro, Silveira e Bazzo, 2007; Santos, 2008; Bazzo, 2014).

Isso significa que é necessário superar uma postura passiva de aceitação das decisões e dos resultados que envolvem a ciência e a tecnologia. Todos e todas precisam se posicionar e ter direito a voz e vez, desconstruindo a percepção equivocada de que a definição dos rumos do empreendimento científico-tecnológico é assunto reservado apenas a um pequeno grupo específico de especialistas ou de autoridades (Auler, 2011; Bazzo, 2014).

Em um estado democrático todos e todas podem e devem participar. Nessa ótica, Hodson (2014, p. 68, tradução nossa) argumenta que os professores podem desempenhar um importante papel na busca da superação da apatia política e no resgate da participação dos cidadãos nas decisões sobre questões científico-tecnológicas. O que implica não somente um envolvimento docente e estudantil na abordagem de problemas contemporâneos, mas o preparo e o envolvimento em ações sociopolíticas que “acreditam que ‘farão a diferença’” no meio social.

A formação de professores, nesse viés, pode-se constituir como uma ação estratégica na promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), na medida em que pode colaborar para que os/as docentes se apropriem dos conhecimentos da ciência e da tecnologia em suas múltiplas relações com a sociedade, de conhecimentos pedagógicos sobre como trabalhar sob o enfoque ciência-tecnologia-sociedade (CTS), bem como implementar ações de ativismo social com os/as estudantes (Reis, 2014).

Fundamentados em Hodson (1998; 2014), Auler (2011), Reis (2013; 2014), Bazzo (2014), Marques e Reis (2017) entre outros, desenvolvemos um processo formativo junto aos acadêmicos e acadêmicas do 5º período, de um Curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais, no qual os/as futuros docentes realizaram atividades investigativas e se engajaram em ações de ativismo social. O presente trabalho tem o propósito de apresentar os resultados desta ação.

ACT e ativismo social

A ACT é um processo que se prolonga por toda a vida e está voltado à apropriação de conhecimentos científicos e tecnológicos, em estreita interação com os seus múltiplos aspectos sociais; envolve o desenvolvimento de capacidades, atitudes e valores que auxiliem a colocar em xeque o modelo de desenvolvimento científico-tecnológico atual. Essas são dimensões que favorecem a compreensão crítica da realidade, a tomada de decisões fundamentadas e a ação social responsável, tanto no âmbito individual quanto coletivo (Santos, 2007; Tenreiro-Vieira e Vieira, 2011).

Segundo Hodson (1998), a formação de sujeitos cientificamente alfabetizados não se dá por meio de um currículo tradicional e de metodologias transmissivas. Ao contrário, ela poderá ser conquistada mediante um currículo de ciências:



- i) pautado em assuntos locais, regionais, nacionais e globais, selecionados pelos/as docentes e estudantes;
- ii) que leve em consideração os conhecimentos, crenças, valores, aspirações experiências individuais dos/as estudantes;
- lii) no qual ciência e tecnologia sejam apresentadas como atividades humanas, que influenciam e são influenciadas pelo entorno social;
- iv) com uma educação científico-tecnológica politizada e pautada em valores humanos e ambientais;
- v) no qual todos os/as estudantes tenham a possibilidade de realizar investigações científicas e de se engajar em tarefas de resolução de problemas escolhidos e concebidos por eles/as mesmos/as.

Entendemos que a partir da incorporação desses aspectos nas ações educativas é possível dar sentido à ciência escolar, apresentar uma visão de ciência e tecnologia como empreendimento humano carregado de interesses e valores sociais, envolver os/as estudantes no processo de aprendizagem, despertar o seu interesse pelas práticas científico-tecnológicas e prepará-los/as com conhecimentos, capacidades, valores e atitudes para intervir, comprometida e responsavelmente no meio social sobre questões relativas à ciência e à tecnologia.

Na visão de Hodson (1998), existem níveis de sofisticação de um currículo voltado à alfabetização científica dos/as estudantes. De acordo com ele, o primeiro nível de sofisticação contempla a apreciação do impacto social da mudança científico-tecnológica e o reconhecimento de que a ciência e a tecnologia são, até certo ponto, culturalmente determinadas.

O segundo nível está relacionado ao reconhecimento de que as decisões sobre o desenvolvimento científico-tecnológico são tomadas com base em interesses, e que os benefícios gerados para alguns podem-se dar às custas de outros, bem como ao reconhecimento de que o empreendimento científico-tecnológico está intrinsecamente ligado à distribuição de riqueza e poder.

O terceiro nível refere-se ao desenvolvimento de opiniões próprias e estabelecimento de posições em torno de valores. A promoção de propostas para preparação dos estudantes para intervenção social e sua respectiva concretização, corresponde ao quarto nível de sofisticação de um currículo politizado (Hodson, 1998).

Conforme Hodson (1998), a passagem para o último nível de sofisticação é que garante a apropriação de conhecimentos e capacidades necessárias à participação eficiente em processos de tomada de decisão e para assegurar que vozes alternativas, seus interesses e valores sejam contemplados nas decisões políticas.

Sobre a aprendizagem da ação sociopolítica, Hodson (2014) defende que os professores podem colaborar na superação da apatia política, por meio de processos formativos que auxiliem os/as estudantes a compreender questões complexas, o contexto sociopolítico, os conflitos de interesse envolvidos, considerando a dimensão ética, e, mais do que isso, que os/as ajude a formular uma posição pessoal e assumir um comprometimento de atuação social responsável, tanto na esfera individual, quanto coletiva. Nesse sentido, o autor ressalta a



importância dos/as estudantes aprenderem a participar em processos decisórios da sociedade e intervir como agentes de mudança da/na realidade.

Apoiando-se em Freire (1973), o autor lembra que os sujeitos aprendem a democracia a partir do exercício democrático. Fundamenta-se, também, em Banks (2004), que afirma que a democracia é melhor aprendida em espaços democráticos, nos quais a participação é incentivada e onde há liberdade de expressão para estudantes e professores.

Para Hodson (2014, p. 69, tradução nossa) “os estudantes precisam aprender a participar e precisam experimentar a participação”. Quando a escola encoraja os estudantes a agir, promovendo oportunidades de envolvimento, fornecendo contato com exemplos de ações bem-sucedidas, se tem ampliada a probabilidade de eles/as tornarem-se cidadãos/ãs ativos/as em suas vidas adultas.

Nessa perspectiva, as práticas educativas têm como preocupação central auxiliar os/as estudantes a se prepararem e se envolverem em ações responsáveis, ajudando-os a desenvolverem habilidades, atitudes e valores que lhes possibilitarão conduzir saudavelmente suas vidas, agir cooperativamente e atuar para a concretização de um mundo mais justo e sustentável, no qual o poder, a riqueza e os recursos são equitativamente compartilhados (Hodson, 2014).

A promoção da ACT solicita, desse modo, práticas educativas que contribuam para o desenvolvimento cognitivo, social, ético e político dos/as estudantes, a partir de problemáticas reais provenientes do entorno social e de práticas que não só estimulem o pensamento crítico, mas, também, ações interferentes no mundo (Reis, 2013; Hodson, 2014). Apoia-se no pressuposto de que uma educação científica e tecnológica politizada, além de promover o pensamento crítico, prepara e proporciona vivências de intervenções concretas, nas quais os sujeitos assumem o protagonismo e a corresponsabilidade por processos de transformação social, em consonância com os interesses e as necessidades coletivas (Hodson, 2014).

Construir práticas educativas nessa ótica implica:

- i) trabalhar com questões sociocientíficas;
- ii) desenvolver valores éticos, morais, respeito à diversidade e aos direitos humanos, em uma postura de comprometimento com os interesses coletivos;
- iii) envolver emocionalmente os/as estudantes;
- iv) desenvolver a aprendizagem sobre a ação, por meio da ação e mediante a avaliação da ação (Hodson, 2014).

No que tange à preparação dos/as estudantes para o envolvimento ativo, em torno de questões sociocientíficas, Reis (2013) destaca: a promoção de aprendizagens sobre controvérsias sociocientíficas, implicando trabalho sobre as inter-relações CTS e aspectos da natureza da Ciência; a participação dos/as estudantes em atividades de pesquisa, de discussão, de resolução de problemas, entre outras que favoreçam o desenvolvimento de capacidades (de pesquisar, analisar, argumentar, tomar decisão, comunicar, etc.); o envolvimento em investigações primárias (aquelas em que os/as estudantes entram em contato direto com o tema estudado) e secundárias (a partir da coleta e análise de informações adquiridas por outros sujeitos); a promoção de exemplos de ativismo; e o apoio docente aos estudantes durante as ações sociopolíticas.



Para desenvolver práticas educativas nessa ótica, além de assumir o enfoque CTS como um suporte epistemológico, os/as docentes precisam avançar para o desenvolvimento de práticas propositivas, envolvendo-se e fornecendo oportunidades de seus estudantes envolverem-se em ações de ativismo. E isso demanda ter coragem, ter postura crítico-reflexiva e politizada (Hodson, 2014).

Reis (2014) corrobora essas ideias ao mencionar que para o desenvolvimento desse tipo de prática é importante: acreditar na potencialidade educativa que essas elas possuem; ter conhecimento das recíprocas relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente; ter conhecimento pedagógico sobre como concretizar iniciativas de ativismo e ter força de vontade e capacidade para transformar a cultura escolar e social.

Sendo assim, é imprescindível a formação de professores, tanto inicial quanto continuada, para a construção de um entendimento docente crítico sobre as relações CTS e para a construção de práticas pedagógicas em consonância com essa perspectiva, com vistas à ACT. Cabe salientar que as propostas de formação precisam ser consistentes, articular a teoria e a prática e ser coerentes com as reais necessidades formativas dos/as envolvidos/as. Portanto precisam considerar o próprio fazer pedagógico dos/as docentes como objeto de estudo, pesquisa e reflexão (Bizzo, 2007).

Diante disso, o presente trabalho atuou na formação de futuros/as professores/as, no sentido de fornecer subsídios teóricos e práticos ligados as atividades investigativas no ensino de ciências, com foco no envolvimento efetivo dos/as acadêmicos/as em ações de ativismo social, em torno de questões sociocientíficas.

Metodologia

A abordagem metodológica foi de natureza qualitativa e descritiva, de caráter interpretativo. Os sujeitos foram 21 (vinte e um) acadêmicos/as do 5º período de um Curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais, de uma Universidade Federal do Estado do Paraná – Brasil.

A proposta ocorreu no âmbito da disciplina Atividade Prática como Componente Curricular V (APPC5). Envolveu os/as acadêmicos/as em atividades investigativas e na produção de vídeos documentários sobre questões sociocientíficas, em espaços formais e não formais de ensino escolhidos pelos/as estudantes. Atividade investigativa é compreendida como aquela que possui “[...] características de um trabalho científico: o aluno deve refletir, discutir, explicar, relatar, o que dará ao seu trabalho as características de uma investigação científica” (Azevedo, 2004, p. 21).

As atividades propostas e as construções dos vídeos pautaram-se na perspectiva da pesquisa-ação (Schön, 1987; Engel, 2000; Maldaner, 2013). De acordo com Engel (2000) a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa participante engajada, que busca unir a pesquisa à ação ou prática, ou seja, procura desenvolver o conhecimento e a compreensão como parte da prática. Nessa ótica, desenvolvemos a pesquisa-ação apoiados no entendimento de que este tipo de pesquisa, ao valorizar a imersão e a participação de todos/as os/as envolvidos/as, colabora para a formação do professor/a-pesquisador/a na formação inicial.

A professora/pesquisadora e o professor responsável pela disciplina tiveram o papel de orientação deste trabalho, num exercício coletivo de reflexão, reflexão sobre a ação e proposição de mudanças para novas ações.



Os trabalhos centram-se em temáticas selecionadas pelos/as próprios/as participantes. Algumas das questões que foram propostas aos acadêmicos/as para auxiliar na elaboração dos vídeos documentários foram: a) Identificar uma problemática relacionada ao seu entorno e identificar um tema possível de ser abordado/estudado, isto é, denúncia de uma realidade; b) possuir relevância social; c) abordar problemas de natureza controversa, vinculados à ciência e à tecnologia; d) favorecer uma abordagem interdisciplinar e contextualizada; e) Correlacionar a produção do vídeo à problemática abordada e formar uma visão intervencionista voltada para a cidadania.

Com base nesses critérios, os/as participantes definiram os seguintes temas para os vídeos documentários: 1) Cultura Afro-brasileira; 2) Gravidez na Adolescência; 3) Horta na Escola; 4) Doação de sangue; 5) Mulheres na Ciência; 6) Materiais Recicláveis e 7) Ecológica de trocas de objeto.

As etapas envolvidas na construção dos vídeos documentários foram:

- 1) Exibição de alguns vídeos documentários como exemplos específicos;
- 2) Identificação da realidade a ser apresentada no vídeo documentário;
- 3) Apresentação da hipótese da pesquisa;
- 4) Desenvolvimento de argumentos que consolidem (ou não) a hipótese formulada anteriormente;
- 5) Levantamento de materiais e técnicas para a atividade investigativa;
- 6) Elaboração de um roteiro escrito. Para tal, utilizou-se os autores Nichols (2005) e Puccini (2009) como referências para embasar a proposta. A ideia do roteiro foi apresentar as etapas da filmagem.

Os/as acadêmicos/as organizaram-se em 7 (sete) equipes de trabalho, tendo uma variação do número de participantes em cada uma.

A opção pela elaboração de vídeos documentários se deu porque esses materiais se caracterizam por apresentar determinado acontecimento ou fato, mostrando a realidade de maneira mais ampla e pela sua extensão interpretativa. Contrapõe-se ao jornalismo imparcial e pode ser construído a partir de uma atividade investigativa, em convergência com os pressupostos CTS. Além disso, esse tipo de material pode ser utilizado em iniciativas de educação em espaços formais ou não formais de ensino.

O corpus de análise deste trabalho foi composto pelos 7 (sete) vídeos documentários produzidos pelos acadêmicos/as; pelos roteiros dos vídeos e por outros dois questionários, aplicados pós exibição dos vídeos: um que propunha identificar as percepções dos colegas, professor e professora/pesquisadora relacionadas a produção de cada vídeo e outro de auto-avaliação individual sobre o vídeo. Além dos registros escritos, após exibição em sala de aula dos vídeos documentários, com auxílio do primeiro instrumento de coleta de dados, socializamos as impressões de cada um dos vídeos e selecionamos uma característica dentre as demais - a mais marcante/importante - para realçar e promover o debate junto aos/às acadêmicos/as.

Cabe realçar que, em média, 14 (quatorze) acadêmicos/as participaram das análises dos vídeos documentários, respondendo ao primeiro questionário. O segundo questionário foi respondido por 18 (dezoito) dos 21 (vinte e um) acadêmicos/as participantes da pesquisa.

Os dados coletados foram analisados mediante o uso de técnicas de análise de conteúdo com base em Bardin (2011). O arcabouço teórico acerca da ACT em uma perspectiva crítica subsidiou a análise dos dados e as reflexões sobre eles. Os dados foram organizados em três categorias, definidas à priori: I) percepções relacionadas à intervenção no espaço/comunidade; II) percepções relativas ao processo formativo docente e III) percepções em relação aos aspectos didático-pedagógicos dos vídeos produzidos. Em função do limite de páginas, os resultados apresentados no presente trabalho se deteram, principalmente, nas análises dos vídeos documentários produzidos e no instrumento de autoavaliação individual da produção por parte dos/das acadêmicos/as. Ao longo deste artigo foram utilizados trechos dos registros escritos dos/as acadêmicos/as. Esses trechos foram destacados em *itálico* no texto. A fim de garantir o anonimato, os/as alunos/as foram identificados pela letra “A” seguida de número (A1, A2, etc.).

Resultados

A tabela 1 apresenta um panorama geral dos vídeos documentários produzidos, das principais características evidenciadas pelos/as acadêmicos/as a partir da aplicação do primeiro questionário e socialização em sala de aula. Em média, 14 (quatorze) acadêmicos/as participaram das análises em sala de aula, entretanto, houve uma variação deste número, como apresentada na tabela.

Tabela 1: Análise global dos vídeos documentários produzidos

Títulos/ Quantitativo de integrantes das produções	Temáticas abordadas	Objetivo (Dados do roteiro)	Inferências pelos/as acadêmicos/as após a exibição dos vídeos documentários (Socializadas em sala)	Características específicas evidenciadas pelos acadêmicos/ as audientes (Primeiro questionário)	
				Participantes	Dados/quantitativo de respostas
1) Comunidade Afrodescendente do bairro Lança de Pirai do Sul/ (2)	Cultura Afro- brasileira	Conhecer uma comunidade quilombola, no município de Pirai do Sul/PR e identificar uma situação de intervenção.	Identificaram uma riqueza de artefatos e cultura naquela comunidade. A busca por uma situação de intervenção trouxe a admiração pelos conhecimentos das pessoas que viviam na comunidade.	(15)	Apresenta um tema sociocientífico controverso/(7). Identifica/denuncia uma realidade social/ (9). Abordagem cultural/ (12). Abordagem social/ (14). Instrumento promotor de uma ACT/(9).



2) Gravidez na Adolescência/ (3)	Métodos contraceptivos/ Riscos de Doenças Sexualmente Transmissíveis (DSTs).	Pesquisar o conhecimento a respeito dos métodos contraceptivos e DSTs em adolescentes entre 13 e 15 anos em uma Escola.	Promoveram uma oficina ao grupo de adolescentes participantes da pesquisa com o tema abordado no video documentário.	(14)	Apresenta um tema sociocientífico controverso/(8). Identifica/denuncia uma realidade social/(10). Abordagem educacional/(7). Abordagem social/(8). Apelo a mudanças de comportamento/(8). Mobilização do conhecimento/(10). Instrumento promotor de uma ACT /(14).
3) Horta Didática/ (3)	Horta na Escola	Criar uma horta orgânica em uma escola, com a ajuda pais e estudantes.	Orientaram e conscientizaram uma turma do Ensino Fundamental I sobre a importância de uma boa alimentação, bem como os benefícios do cultivo da horta.	(14)	Instrumento de mobilização social/(8). Promoção de atitudes positivas e de compromisso social/(9). Abordagem educacional/(9). Visão ampla da realidade, coerente com a Educação Científica e Tecnológica/(13). Instrumento promotor de uma ACT /(14).
4) Doação de sangue/ (2)	Doação de sangue	Levantar dados a respeito da doação de sangue no banco de sangue Hemepar do município.	Promoveram a conscientização para doação de sangue em uma cooperativa do município.	(14)	Instrumento de mobilização social/(10). Abordagem científica/(10). Apelo a mudanças de comportamento/(9). Promoção de atitudes positivas e de compromisso social/(9). Instrumento promotor de uma ACT /(12).



5) O Mundo precisa de Ciência e a Ciência precisa de Mulheres/ (2)	Resgate da histórico da Importância das mulheres para o desenvolvimento das Ciências.	Envidenciar o desconhecimento popular das pessoas sobre feitos e/ ou pesquisas realizadas por mulheres na Ciência.	Empoderamento as/os audientes em relação as suas escolhas.	(15)	Apresenta um tema sociocientífico controverso/(11). Identifica/denuncia uma realidade social/(11). Abordagem cultural/(10). Abordagem científica/(9). Apelo a mudanças de comportamento/(7). Instrumento promotor de uma ACT /(15).
6) A História por trás dos Materiais Recicláveis/ (5)	Materiais Recicláveis	Mostrar a realidade dos catadores para que reconheça a importância do trabalho destes para a sociedade e para o meio ambiente.	Valorização e profissional de uma cooperativa de catadores. Identificação da limitação da reciclagem que tem contribuído para o novo período geológico, denominado de Antropoceno ¹ .	(14)	Identifica/denuncia uma realidade social/(11). Abordagem social/(12). Apelo a mudanças de comportamento/(6). Mobilização do conhecimento/(10). Sensibilização sobre os problemas sociais ou globais/(8). Instrumento promotor de uma ACT /(11).

¹ Palavra, criada pelo biólogo estadunidense Stoermer, em 1980, e divulgada pelo cientista holandês Crutzen no ano 2000. Fonte: <https://pt.unesco.org/courier/2018-2/um-glossario-o-antropoceno>.



7) O Clube de Trocas/ (4)	Ecologia de trocas de objeto	Sensibilizar os acadêmicos/as de diferentes cursos da universidade quanto ao tema sustentabilidade.	Estímulo à conversas e interações entre os/as acadêmicos/as da instituição no sentido de mobilizar ações de sustentabilidade, reciclagem, reaproveitamento e reutilização.	(12)	Representa um instrumento de mobilização social/ (11). Representa um instrumento de intervenção social/ (9). Apresenta uma abordagem social/ (10). Abordagem cultural/ (6). Apelo a mudanças de comportamento/ (6). Promoção de atitudes positivas e de compromisso social/ (12). Instrumento promotor de uma ACT (não responderam).
------------------------------	------------------------------	---	--	------	--

Fonte: Dados da pesquisa, com base na análise dos vídeos, roteiros, questionários e socialização em sala

Os resultados apontaram que vincular os(as) futuros(as) docentes em atividades investigativas e de ativismo social propicia experiências pedagógicas que permitem a percepção do potencial de intervenção no espaço social/comunidade e o quanto estas ações podem contribuir para a construção de uma consciência crítica e reflexiva dos sujeitos frente às problemáticas sociais, como apontado por Reis (2013), Hodson (2014) e Marques e Reis (2017).

Ao realizar a pesquisa em espaços sociais, os(as) acadêmicos foram levados a verificar que as ações educativas visando à ACT podem ocorrer tanto no âmbito formal de ensino, quanto em espaços não formais; que a ACT é um processo que se prolonga por toda a vida e que diferentes contextos e sujeitos podem colaborar para a sua promoção, na medida em que favoreçam a construção de conhecimentos, o posicionamento crítico e o desenvolvimento de capacidades cognitivas, sociais e éticas necessárias ao exercício da cidadania ativa. Isso requer a problematização crítica da ciência e da tecnologia, dos valores que as embasam, bem como dos seus impactos sociais (Lorenzetti e Delizoicov, 2001; Reis, 2013).

Além disso, os(as) acadêmicos consideraram que as intervenções educativas precisam contar com a participação efetiva dos sujeitos, mediante propostas que buscam envolvê-los em atividades de ampliação e aprofundamento de saberes científicos. Isso pode se dar a partir da discussão de problemáticas reais do seu contexto sociocultural, em oposição a um processo de ensino propedêutico, pautado na memorização de conteúdos e na passividade, conforme sinalizam Santos e Mortimer (2001; 2002), Santos e Schnetzler (2010), Reis (2013), Hodson (2014), entre outros.

Essas características ficaram evidenciadas nos vídeos documentários apresentados, pois, conforme sintetizado na tabela 1, esses materiais:

- i) efetivaram intervenções educativas em diferentes espaços sociais formais e não formais de ensino;
- ii) abordaram temas/problemas atuais do cotidiano, tais como: doação de sangue; mulheres na ciência; horta na escola; gravidez na adolescência; materiais recicláveis; cultura afro-brasileira e reuniões baseadas na concepção ecológica de trocas de objetos;
- iii) mostraram o envolvimento ativo dos(as) participantes nas problemáticas pesquisadas;
- iv) discutiram dimensões sociais da ciência e da tecnologia relativas ao tema; e, por meio da divulgação dos materiais audiovisuais produzidos, realizaram uma ação social educativa, em prol da comunidade local.

A figura 1, a seguir, mostra algumas imagens dos vídeos produzidos:

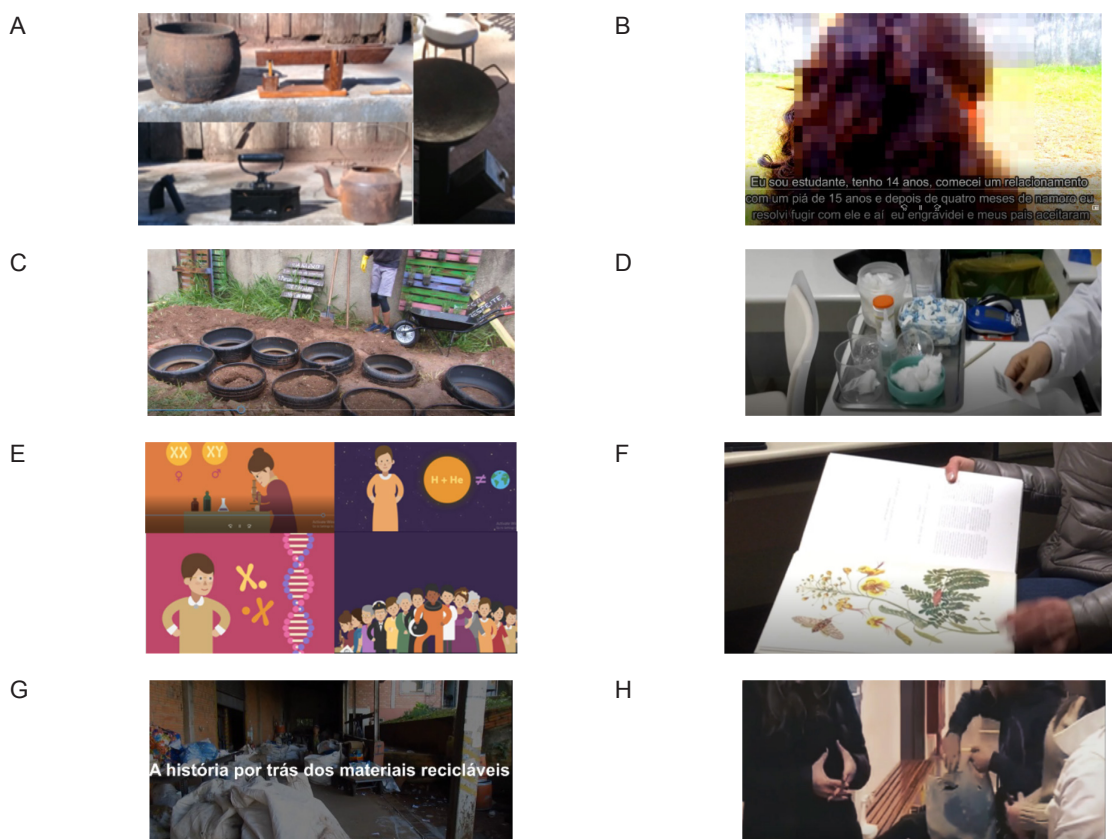


Figura 1: Imagens dos vídeos documentários produzidos. Em (A) vídeo 1, utensílios históricos da “Comunidade afrodescendente do bairro Lança de Pirai do Sul”. Em (B) vídeo 2, entrevista com uma adolescente, docu-



mentário “Gravidez na Adolescência”. Em (C) vídeo 3, consolidação da “Horta Didática”. Em (D) vídeo 4, etapa da coleta de sangue no documentário “Doação de sangue”. Em (E) vídeo 5, alguns quadros apresentados no documentário “O Mundo precisa de Ciência e a Ciência precisa de Mulheres”. Em (F) entrevista com a professora pesquisadora Elaine Ferreira Machado sobre sua pesquisa de Mestrado “Os estudos observacionais de Maria Sibylla Merian: Contribuições para o ensino dos insetos mediados por tecnologias da Informação e Comunicação ²”, a fim de ilustrar o desconhecimento público a respeito da cientista Maria Sibylla Merian, apresentado no vídeo 5. Em (G), vídeo 6, a parte inicial do documentário “A História por trás dos Materiais Recicláveis”. Em (H) vídeo 7, a parte inicial do documentário “O Clube de Trocas”. Fonte: Dados da pesquisa

As respostas dos/as acadêmicos/as ao primeiro questionário proposto, mostrados na tabela 1, revelaram a percepção dos/as futuros/as docentes de que a intervenção realizada no espaço/comunidade escolhido, promoveu o despertar dos sujeitos para uma reflexão em torno da realidade em que vivem e permitiu a construção de uma consciência crítica acerca do cenário sociocultural exposto.

Isso vai ao encontro de uma educação em ciências orientada para o ativismo, conforme proposto por Hodson (2014), no qual as aprendizagens se organizam em torno de problemas significativos para os/as estudantes, com abordagem dos aspectos científicos e tecnológicos em conjunto com a abordagem de suas dimensões sociais, havendo uma vinculação emocional e efetiva dos/as estudantes na busca de possíveis soluções, com base nos conhecimentos científicos adquiridos.

De acordo com Hodson (2014, p. 77, tradução nossa):

“É importante notar que as experiências informais de aprendizagem parecem ser muito mais eficazes do que a escolaridade formal na conscientização sobre questões, mudanças de atitudes, reorientação de valores e vontade para se envolver em ação sociopolítica”.

Conforme o autor, quando os/as estudantes se envolvem emocionalmente em um determinado tema, as chances de se mobilizarem conscientemente e se comprometerem na realização de ações positivas são bastante ampliadas, lembrando que o envolvimento direto com a realidade, com os problemas locais, geram maior sensibilização e engajamento.

Quanto às percepções relativas ao processo formativo docente, os excertos a seguir, evidenciam que as atividades promovidas levaram os/as acadêmicos/as a ampliar seus conhecimentos sobre os temas pesquisados de maneira contextualizada; investigar temas sociocientíficos; compreender as inter-relações CTS e aprender, em um movimento dialético de teoria-prática, a fazer uso das tecnologias da informação e comunicação no processo de ensinar ciências, com vistas à ACT.

A2: “No documentário havia mulheres contando histórias de importantes cientistas mulheres, assim como outras partes do vídeo com essa contextualização” (análise vídeo 5).

A5: “Algo importante para desmistificar a história sobre as mulheres cientistas” (análise vídeo 5).

A5: “Mostra uma realidade pouco vista pela sociedade” (análise vídeo 6).

² Para conhecer o trabalho acesse: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1857>



A15: “Manipulação das tecnologias de informação e comunicação, uso delas no ensino de ciências; apresentação de aspectos CTS, pois vivemos em um mundo tecnológico onde é importante o professor ter habilidades em torno das tecnologias e é importante também relacionar aspectos sociais com a ciência e a tecnologia, com a ideia de passar aos alunos que a ciência não é neutra. Permitiu ampliar conhecimentos sobre CTS e sobre o uso das tecnologias para o ensino” (autoavaliação do vídeo 6).

Além disso, conseguiram estabelecer um contexto de regionalidade de acordo com a problemática vivenciada no seu contexto local, como a percepção do acadêmico/a A3: “porque pode ser utilizado pelo professor de Pirai do Sul, pois mostra a realidade local” (análise vídeo 1).

A partir das atividades desenvolvidas, os/as acadêmicos/as assumiram uma postura epistemológica CTS, observada nas intervenções realizadas, de modo especial, nos vídeos documentários, os quais enfatizaram a presença da ciência e da tecnologia no dia a dia, como processos sociais e humanos não neutros, marcados por múltiplos aspectos sociais, históricos, culturais, políticos e econômicos, com muitas repercussões, tanto na vida em sociedade, quanto no ambiente.

Ainda, em face da discussão de problemáticas da realidade circundante do espaço/comunidade escolhida, os/as futuros/as docentes concretizaram práticas educativas propositivas, envolvendo-se efetivamente nos dilemas locais e oferecendo aos participantes da intervenção, oportunidades de serem protagonistas em ações de ativismo social.

Tais intervenções educativas são importantes e necessárias porque auxiliam na aprendizagem da participação social. Como lembra Hodson (2014), as pessoas precisam aprender a participar, a agir socialmente e com responsabilidade em assuntos ligados à ciência e à tecnologia, cientes de são capazes de promover mudanças positivas em sua própria localidade.

Nas palavras de Hodson (2014, p. 69, tradução nossa) precisamos “cultivar um senso de comunidade e desenvolvimento de consciência de vínculos com os outros, obrigações e responsabilidades e nós precisamos mostrar aos estudantes como estabelecer, apoiar e sustentar comunidades politicamente ativas”. A escola, por sua vez, pode contribuir nesse sentido, envolvendo os/as estudantes em ações sociopolíticas e, também, dando exemplos de ações bem sucedidas (Hodson, 2014).

Vale destacar que, conforme o autor, os sujeitos somente aprenderão a mobilizar os conhecimentos científicos em situações problemáticas do seu cotidiano se forem ensinadas a isso, se tiverem a possibilidade de experimentar, ao menos em parte, em contextos reais, o que pode ser efetivado mediante atividades investigativas e de envolvimento dos/as estudantes em questões sociais e ambientais da sua localidade/região (Hodson, 1998).

Ainda em relação ao processo formativo docente, é possível perceber através dos excertos a seguir, que alguns acadêmicos/as destacaram que as atividades desenvolvidas foram importantes porque tornaram o processo de aprendizagem docente significativo e desafiante:

A2: “Todo aprendizado é relevante, mas algo desafiador impulsional!” (autoavaliação do vídeo 7).

A9: “Com toda certeza foi muito importante, muitas vezes nos achamos incapazes de fazer algo assim que foge do que estamos acostumados. Foi envolvimento, uma dedicação, muita aprendizagem e superação” (autoavaliação do vídeo 2).



De acordo com os/as acadêmicos/as, as atividades propostas abriram a possibilidade de conhecer mais sobre uma determinada realidade, proporcionaram novas experiências e contribuíram para desmistificar ideias equivocadas acerca dos processos científico-tecnológicos. Os trechos apresentados na sequência evidenciam essas afirmações:

A4: “Além de aprender muito sobre o tema doação de sangue, o documentário me abriu um leque de possibilidades, me fazendo pensar na minha vida acadêmica e pessoal” (autoavaliação do vídeo 4).

A12: “O vídeo documentário promoveu consciência social sobre as relações científicas que precisam ser repensadas” (autoavaliação do vídeo 5).

A8: “O desenvolvimento do trabalho foi importante para desmistificar a história da ciência para os alunos; [...]. Incentivar as mulheres a participarem da ciência e dos campos considerados masculinos. [...]” (autoavaliação do vídeo 5).

A9: “Para produzirmos o vídeo precisamos pesquisar e muito sobre o tema proposto, e também de qual forma iríamos colocar isso no vídeo. [...]” (autoavaliação do vídeo 2).

A6: “A conscientização das pessoas sobre o papel dos catadores e a importância da separação do material reciclado. Mobilizando os acadêmicos, os quais serão futuros professores, faz com que o assunto seja repassado aos alunos” (autoavaliação do vídeo 6).

A17: “A busca pela inserção em uma realidade ajuda a visão docente na flexibilização visando a aprendizagem significativa” (autoavaliação do vídeo 3).

A1: “Busca o problema e mostra a possibilidade de como abordar e mudar a realidade que possuímos”(análise vídeo 5).

A2: “Trabalha uma excelente questão científica, trabalha com a reflexão” (análise vídeo 4”).

Esses resultados vêm corroborar as afirmações de Reis (2014), quando argumenta que é necessário para o desenvolvimento de práticas educativas em ciências, a compreensão crítica das inter-relações CTS e o conhecimento pedagógico sobre como colocar em prática ações de ativismo social.

Nesse ponto, destacamos que os/as próprios/as acadêmicos/as reconheceram a importância de rever suas próprias concepções acerca da ciência e da tecnologia, de melhor compreender as interfaces CTS e suas relações com os espaços sociais e das comunidades locais, assim como aprenderem estratégias educativas que possam lançar mão em suas práticas, com o propósito de colocar os/as participantes como protagonistas dos processos de investigação e de aprendizagem, e, também, como futuros/as docentes, saberem utilizar as tecnologias da informação e da comunicação a favor da aprendizagem de todos e todas.

Sobre esses aspectos, cabem algumas provocações: se os/as futuros/as professores/as não tiverem a possibilidade de se questionarem sobre as suas próprias concepções a respeito da ciência e da tecnologia, de se apropriarem de maneira crítica e ampliada dos seus conceitos e dimensões sociais, de aprenderem estratégias pedagógicas de mobilização dos/as estudantes na construção de conhecimentos e na participação social na realidade, seria possível o desenvolvimento de práticas educativas com enfoque CTS, voltadas ao ativismo social? Entendemos que não. São as concepções e as compreensões que os/as docentes possuem “[...] que determinam e guiam suas práticas pedagógicas [...], facilitando ou impedindo determinadas aprendizagens” (Carletto, 2009, p. 23).

Sendo assim, a formação docente é imprescindível para as mudanças significativas que queremos ver em nossas escolas e em nossa sociedade. Em outras palavras, é preciso educar o/a educador/a. E como salienta Reis (2014), também é fundamental reconhecer o potencial educativo das práticas orientadas para o ativismo e termos vontade firme para transformar a cultura da escola e do meio social em que nos inserimos.

A Tabela 2 ilustra um panorama geral das análises dos/as acadêmicos/as em relação ao material didático-pedagógico produzido (os vídeos documentários) enquanto instrumento educativo para um ensino CTS. Conforme pode ser observado na Tabela 2, os/as acadêmicos/as avaliaram os materiais audiovisuais produzidos pelos/as seus/suas colegas, levando em consideração cinco critérios:

Tabela 2: Avaliação dos/as acadêmicos/as a respeito da análise do material didático-pedagógico voltado para uma ACT

Títulos	Participantes	Visão dos/os acadêmicos/as sobre o material didático vídeo documentário				
		Preocupou com a contextualização Científica e Tecnológica dos fatos, indo além dos depoimentos	Apresentou uma visão mais ampla da realidade exposta, coerente com a Educação Científica e Tecnológica	Permitiu um julgamento de valor coerente com ativismo social e construção de cidadania	Apresentou uma intencionalidade que leva à reflexão sobre as relações CTS	Possibilita uma ACT a todas as esferas da sociedade: família, escola, associações, etc
1) A Comunidade Afrodescendente do bairro Lança	15	8	10	15	12	8
2) Gravidez na Adolescência	14	14	14	14	14	13
3) Horta Didática	14	12	14	13	13	12
4) Doação de sangue	14	13	14	12	13	13
5) O Mundo precisa de Ciência e a Ciência precisa de Mulheres	15	15	15	15	15	13
6) A História por trás dos Materiais Recicláveis	14	6	13	14	11	10
7) O Clube de Trocas	12	7	6	11	8	(não responderam)



Fonte: Dados da pesquisa (Primeiro questionário)

No que se refere aos vídeos documentários foi possível observar, com base na tabela 2, que segundo a avaliação dos/as acadêmicos/as, todos os vídeos documentários representaram materiais didático-pedagógicos que podem ser utilizados como instrumentos de intervenção social vinculados a uma ACT. Embora todos os vídeos apresentem um viés de ACT, segundo esta análise, dois vídeos se destacaram por contemplar, na visão de todos/as acadêmicos/as, os quatro primeiros critérios de análise, foram os vídeos 2 e 5, que abordaram os temas gravidez na adolescência e as mulheres na Ciência, respectivamente. Algumas percepções dos/as acadêmicos/as acerca do potencial didático-pedagógico das produções podem ser destacados, também, pelos excertos a seguir:

A2: “[...] aborda temas que vão além do livro, do que acontece além, depois que o aluno organiza seu ‘lixo’ para a coleta seletiva, reciclagem” (análise vídeo 6).

A3: “Pois através do vídeo o professor pode mostrar a realidade dos catadores” (análise vídeo 6).

A8: “Incentiva o estudo de História e Filosofia das Ciências, traz essa reflexão” (autoavaliação do vídeo 5).

A15: “Além de ser um material lúdico, aborda aspectos CTS” (autoavaliação do vídeo 6).

A14: “Ele educa para o ativismo” (autoavaliação do vídeo 7).

A13: “Ao criar o vídeo você corre atrás de várias informações e vai aprendendo com elas no decorrer dessa criação. Com certeza é uma boa prática diferenciada a ser aprendida” (autoavaliação do vídeo 4).

A12: “Trata de maneira didática questões de ativismo que podem ser usadas em sala” (autoavaliação do vídeo 5).

A11: “Com certeza é um meio de deixar de lado o ensino tradicional e alcançar um processo de aprendizagem significativo” (autoavaliação do vídeo 2).

A10: “Promove a prática diferenciada no ensino, é um instrumento de intervenção, pois ele ajuda professores e alunos no conhecimento” (autoavaliação do vídeo 1).

A9: “O professor pode utilizá-lo ao invés de uma aula teórica; torna a aula interessante e atrativa, além das informações” (autoavaliação do vídeo 2).

O desenvolvimento de uma consciência crítica solicita dos/as envolvidos/as o desvelamento das problemáticas atuais da ciência e da tecnologia, considerando-se as dimensões sociais, culturais, éticas, morais, políticas e econômicas que as perpassam. Isso foi possível durante o processo de formação dos/as acadêmicos/as, no âmbito da disciplina Atividade Prática como Componente Curricular V, que teve como alguns dos seus propósitos: mobilizar o conhecimento; desenvolver uma argumentação fundamentada da hipótese ou tese levantada a partir de uma problemática social localizada ou uma realidade específica; conscientizar como parte integrante dos problemas sociais e globais vivenciados em nossa sociedade contemporânea; comunicar essa realidade vivenciada através da construção e divulgação de um vídeo documentário; divulgar o vídeo documentário a fim de contribuir para a resolução dos problemas identificados; inferir no ativismo social e intervencionista com a promoção de atitudes positivas de compromisso com a cidadania. É importante destacar que a divulgação dos vídeos documentários ocorreram não somente para os/as acadêmicos/as no contexto da sala de aula da universidade, mas, também,



para toda comunidade acadêmica do curso, em um evento institucional de ensino, que ocorre semestralmente, em que os produtos dos trabalhos desenvolvidos na disciplina de Atividade Prática como Componente Curricular de todas as séries são socializados. Portanto, acadêmicos/as de outras séries do curso puderam assistir a atividade investigativa em questão.

Observou-se que a produção de um material audiovisual com enfoque CTS, como ilustrado nas tabelas 1 e 2, bem como nos excertos retirados dos questionários preenchidos pelo/as acadêmicos/as, solicita conhecimentos sobre as interfaces CTS, conhecimentos sobre como efetivar as atividades investigativas a partir de uma problemática de relevância social, conhecimentos pedagógicos para uma abordagem didático-metodológica adequada para o público alvo, além de conhecimentos sobre as tecnologias da informação e comunicação para a produção dos vídeos documentários.

Os resultados deste trabalho mostraram que os vídeos documentários são recursos interessantes e mobilizadores de conhecimentos, pois dão voz e vez aos sujeitos como protagonistas da construção de saberes, ao mesmo tempo em que indica aos/as futuros/as professores/as caminhos possíveis para a promoção de experiências de intervenção social nas aulas de ciências. Isso é muito relevante, pois como lembra Hodson (2014), a chance de os/as estudantes tornarem-se cidadãos/ãs ativos/as em suas vidas adultas é ampliada se eles tiverem a oportunidade de vivenciar, no momento presente, experiências concretas de intervenção social em suas próprias comunidades.

Considerações finais

Concluimos que a formação docente orientada para a compreensão das interfaces CTS e para o conhecimento pedagógico sobre a implementação de ações de ativismo social, pode potencializar a promoção da ACT.

A elaboração de materiais audiovisuais articulada à discussão de questões sociocientíficas na formação inicial dos/as docentes propicia: i) compreensão das inter-relações CTS a partir da investigação de tema/problema real; ii) posicionamento crítico e reflexivo frente aos dilemas atuais envolvendo ciência e tecnologia; iii) vivência de possibilidades de intervenção social comprometida com os interesses coletivos; iv) percepção do potencial do ativismo social via processo educativo; e v) aprendizagem do uso das tecnologias da informação e comunicação no processo de ensinar e aprender ciências, com vistas à ACT.

Além disso, os vídeos documentários representam um material didático-pedagógico que poderá ser utilizado como instrumento de intervenção social, voltada a uma ACT, para estudantes, professores/as e comunidade em geral. Portanto, representam um material formativo, podendo ser aplicado em espaços sociais formais ou não formais.

Nessa ótica, entendemos que a produção de vídeos documentários com enfoque CTS, favorece um movimento problematizador e reflexivo, que não só estimula o pensamento crítico das pessoas, mas as impulsionam na realização de ações interferentes no meio social, como também já destacado por outros autores na literatura corrente. Ou seja, parte do pressuposto de

que as práticas educativas precisam não apenas instigar a curiosidade, a pesquisa e o pensar criticamente sobre o entorno social, mas gerar um engajamento e ação interferente sobre ele, modificando-o positivamente, tal como ressalta Freire (2003) e Hodson (2014). Assim, a produção de materiais audiovisuais articulados às questões sociocientíficas, pode configurar uma mediação pedagógica efetiva para a promoção da ACT.

Referências

- Auler, D. (2011). Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. In: Santos, W. L. P. dos & Auler, D. (Orgs.). *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas* (pp. 73-97), Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- Azevedo, M. C. P. S. (2004). Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: Carvalho, A. M. P. de (Org.). *Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática* (pp. 19-33), São Paulo: Thomson.
- Banks, J. (2004). *Diversity and citizenship education: Global perspectives*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo: edição revista e ampliada*. Tradução de Luis Antero Neto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições Setenta.
- Bazzo, W. A. (2014). *Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica* (4 ed.). Florianópolis: UFSC.
- Bizzo, N. (2007). *Ciências: fácil ou difícil?* (2ª ed.). São Paulo: Ática.
- Carletto, M. R. (2009). *Avaliação de impacto tecnológico: alternativas e desafios para a educação crítica em engenharia* (Tese Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Engel, G. I. (2000). Pesquisa-ação. *Educar em Revista*, 16, 181-191.
- Freire, P. (1973). *Education for critical consciousness*. New York: Continuum.
- Freire, P. (2003). *Pedagogia do oprimido* (17ª ed.). Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Hodson, D. (1998). *Teaching and learning science: Towards a Personalized Approach*. Buckingham: Open University.
- Hodson, D. (2014). Becoming Part of the Solution: Learning about Activism, Learning through Activism, Learning from Activism. In: Bencze, L., & Alsop, S. (Eds.). *Activist Science and Technology Education* (pp. 67-98). Springer.
- Lorenzetti, L., & Delizoicov, D. (2001). Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, 3(1), 45-61.
- Maldaner, O. A. (2013). A formação inicial e continuada de professores de química - Professores/Pesquisadores. Ijuí: Unijuí.
- Marques, A. R., & Reis, P. (2017). Producción y difusión de vídeos digitales sobre contaminación ambiental. Estudio de caso: Activismo colectivo basado en la investigación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(1), 215-226.
- Nichols, B. (2005). *Introdução ao documentário*. Campinas/SP: Papirus.



- Pinheiro, N. A. M., Silveira, R. M. C. F., & Bazzo, W. A. (2007). Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. *Ciência & Educação*, 13(1), 71-84.
- Puccini, S. (2009). *Roteiro de documentário*. Campinas/SP: Papirus.
- Reis, P. (2013). Da discussão à ação sociopolítica sobre controvérsias sócio-científicas: uma questão de cidadania. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*, 3(1), 1-10.
- Reis, P. (2014). Promoting students' collective socio-scientific activism: teacher's perspectives. In: Bencze, L., & Alsop, S (Eds.). *Activism in Science and Technology Education* (pp. 547-574), London: Springer.
- Santos, W. L. P. dos. (2007). Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, 36, 474-492.
- Santos, W. L. P. dos (2008). Educação científica humanística em perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 1(1), 109-131.
- Santos, W. L. P. dos, & Mortimer, E. F. (2001). Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. *Ciência & Educação*, 7(1), 95-111.
- Santos, W. L. P. dos, & Mortimer, E. F. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, 2(2), 110-132.
- Santos, W. L. P. dos, & Schnetzler, R. P. (2010). *Educação em química: compromisso com a cidadania* (4ª ed.). Ijuí: Editora da Unijuí.
- Schön, D. A. (1987). *Educating the reflective practitioner*. Jossey-Bass Inc. Pub., San Francisco.
- Tenreiro-Vieira, C., & Vieira, R. M. (2011). Educação em ciências e em matemática numa perspectiva de literacia: desenvolvimento de materiais didáticos com orientação CTS/ pensamento crítico (PC). In: Santos, W. L. P., & Auler, D. (Orgs.). *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas* (pp. 417-437), Brasília: Editora Universidade de Brasília.