

Integração das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) ao ensino de ciências na perspectiva ativista

Integration of Digital Information and Communication Technologies (TDIC) into activism science education

Simone Rocha Da Rosa

Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - UFSC
srrmoneprof@gmail.com

Salete Da Aparecida Martins

Mestrado Acadêmico em Educação Científica e Tecnológica - UFSC
salete.edu.p@gmail.com

Marina Bazzo de Espíndola

Universidade Federal de Santa Catarina
marina.bazzo.espindola@ufsc.br

Resumo

Este trabalho, de caráter qualitativo, tem como objetivo analisar as formas de integração das TDIC em um modelo pedagógico investigativo para o ensino de ciências para a promoção do ativismo sócio-ambiental. Para isso realiza uma análise documental, baseada nos princípios da análise de conteúdo, de uma coleção didática produzida pelo projeto Irresistible (2016). As TDIC são integradas para exploração de conhecimentos para aprendizagem conceitual, para a construção ativa de conhecimentos por meio de experimentação, compartilhamento e socialização de conhecimentos entre os estudantes, para a produção de materiais e desenvolvimento de estratégias de divulgação dos conhecimentos produzidos. São incorporadas como ferramenta pedagógica e como meio de expressão. Discute-se a importância de integrar as TDIC também como objetos de estudo nestas propostas, incorporando a análise de seus conteúdos e formas de funcionamento que alteram a dinâmica do debate público e os próprios processos decisórios.

Palavras chave: abordagem investigativa; ensino por investigação; formação cidadã; ativismo; modelo pedagógico; tecnologias digitais de informação e comunicação.

Abstract

This qualitative study aims to analyze the ways of integrating TDIC in an investigative pedagogical model for teaching science to promote socio-environmental activism. For this, it

conducts a documentary analysis, based on the principles of content analysis, of a didactic collection focused on teacher training produced by the Irresistible project (2016). TDIC are integrated for the exploration of knowledge for conceptual learning, for the active construction of knowledge through experimentation, sharing and socialization of knowledge among students, for the production of materials and the development of strategies to disseminate the knowledge produced. They are incorporated as a pedagogical tool and as a means of expression. The importance of integrating TDICs as objects of study in these proposals is also discussed, incorporating analysis of their contents and ways of functioning that alter the dynamics of public debate and the decision-making processes themselves.

Key words: investigative approach; research teaching; citizen formation; activism; pedagogical model; digital information and communication technologies.

Introdução

As primeiras décadas do século XXI tem apresentado desafios crescentes para a educação científica e tecnológica, muito vinculados ao aprofundamento da permeabilidade das TDIC na sociedade contemporânea (pós-verdade, fake news, terraplanismo, narcisismo, bolhas, cultura do ódio, aprofundamento das políticas neoliberais e suas implicações sócio-científicas-ambientais)¹.

O contexto atual requer que o processo educativo seja o espaço de uma análise profunda das questões contemporâneas, articulando os conhecimentos produzidos pela ciência por meio de um processo de aprendizagem baseado na pesquisa e investigação. Requer ir além, mobilizando a ação ativista de transformação da realidade e exercício da cidadania. Precisa formar um cidadão pleno para atuar na sua realidade imediata e nos grandes debates, com pensamento crítico para assumir responsabilidades e tomar decisões. De acordo com Freire (2011),

O progresso científico e tecnológico que não responde fundamentalmente aos interesses humanos, às necessidades da nossa existência, perdem, para mim, sua significação. A todo avanço tecnológico haveria de corresponder o empenho real de resposta imediata a qualquer desafio que pusesse em risco a alegria de viver dos homens e das mulheres. (FREIRE, 2011, p.127).

Uma proposta metodológica que busca preparar cidadãos para a atuação sócio-ambiental no contexto contemporâneo foi desenvolvida no âmbito do projeto Irresistible - A investigação e inovação responsáveis (IIR) em sala de aula, coordenado pelos Professores Pedro Reis e Ana Rita Marques. Esse projeto produziu uma coletânea de materiais didáticos para apoiar o desenvolvimento de um ensino de ciências para o ativismo sócio-ambiental com a integração de TDIC. O material foi organizado em módulos temáticos, relacionados a temas científicos da atualidade. Os módulos foram inseridos na estratégia Inquiry Based Science Education (IBSE), modelo de ensino dos 5E de Rodger Bybee: Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate (REIS, 2014). No Irresistible foi acrescentado mais duas etapas, Exchange e Empowerment, objetivando a promoção e o desenvolvimento de exposições, ou seja, o compartilhamento e interação entre os alunos e também uma proposta dentro do contexto escolar de ativismo, constituindo o modelo pedagógico dos 7E (REIS, 2014).

¹ Para saber mais, acessar: <https://transobjeto.wordpress.com/2019/03/23/humanidades-digitais/>

O objetivo deste trabalho é analisar como as TDIC são integradas na propostas educativas baseadas em um modelo pedagógico ao ensino de ciências para o ativismo (modelo 7E) nos módulos didáticos do projeto Irresistible.

Referencial teórico

O processo de ensino e aprendizagem na cultura digital deve promover ampliação dos conhecimentos para que os sujeitos consigam fazer suas leituras de mundo e tenham autonomia participativa na sociedade. Isso requer empoderamento para atuação nas situações sócio-ambientais marcadas por conflitos de interesses, por meio de uma aprendizagem profunda dos conhecimentos, para além do consumo de informações e tecnologias providas do fazer científico.

Sobre a tomada de consciência e a necessidade de envolvimento direto ao conflito, como mecanismo para despertar interesse e assumir papéis políticos futuramente, Reis (2016) cita Berman (1997),

[...] acredita que o conflito e a controvérsia desempenham um papel importante no desenvolvimento da consciência e da eficácia políticas: “os jovens necessitam de compreender o conflito e o processo da sua resolução no âmbito do nosso sistema político, bem como experimentar o envolvimento direto em conflito político”(p.395). A inexperiência relativa ao conflito e à controvérsia leva os alunos a evitá-los, dificultando-lhes a assunção de papéis políticos. (REIS 2016, p. 307)

O projeto Irresistible, desenvolveu um modelo de ensino investigativo para a realização de ações ativistas, o modelo dos 7E. (REIS, 2014), em consonância com a perspectiva de ensino que almejamos: crítica, inclusiva, emancipatória e transformadora. Cada ‘E’ descreve uma etapa específica dentro do modelo pedagógico investigativo, conforme informações da tabela 1 abaixo.

Tabela 1: Descrição do modelo 7E

1. Engage/Envolvimento: tem por objetivo despertar interesse dos alunos e identificar seus conhecimentos prévios sobre os tópicos em estudo.
2. Explore/Exploração: tem como objetivo permitir que os alunos se envolvam no(s) tópico(s) e construam conhecimento acerca do(s) mesmo(s) – realizando atividades de pesquisa, experimentais, formulem hipóteses, planejem e executem investigações preliminares.
3. Explain/Explicação: cria oportunidade para os alunos partilharem com os pares e/ou professor os aprendizados, utilizando uma linguagem científica adequada.
4. Elaborate/Ampliação: permite que os alunos mobilizem-se para o novo conhecimento, aplicando-o a novas situações problema incluídos na IIR e desenvolvam uma compreensão mais abrangente e aprofundada.
5. Exchange/Partilha: pressupõe o planejamento e a conceção de uma exposição interativa dos produtos da investigação desenvolvida, partilhando com a comunidade os resultados das investigações. Esta fase está em estreita relação com a fase de empowerment (ativismo).
6. Empowerment/Ativismo: desenvolve-se simultaneamente com as outras etapas; pretende-se envolver os alunos numa ação coletiva, fundamentada em pesquisa e investigação, tendo em vista a resolução de problemas sociocientíficos relacionados aos temas científicos atuais.
7. Evaluate/Avaliação: os alunos têm a oportunidade de avaliar seus conhecimentos e capacidades; o professor tem a possibilidade de avaliar o progresso dos alunos relativamente aos objetivos de aprendizagem estabelecidos.

Fonte: Elaboração dos autores a partir de (Marques e Reis, 2018)

O ensino para a promoção do pensamento crítico têm sua necessidade reforçada quando diariamente somos bombardeados com inúmeras informações duvidosas e carregada de interesses não declarados. Diante disso, é de fundamental importância que os sujeitos compreendam sobre as relações de poder que se estabelece nas redes. Como nos adverte Vieira-Pinto (2005), “[...] toda tecnologia tem também um conteúdo ideológico, sendo importante desmascarar as ideologias dominantes [...]”. Se o aluno conseguir diferenciar o que é conhecimento científico da pseudociência, e entender também os diferentes interesses que atuam na própria construção da ciência nas controvérsias atuais, ele atingirá um patamar de autonomia, podendo fazer suas próprias análises, colaborando para uma sociedade mais ativa e consciente.

Para Fantin e Rivoltella (2012), as novas práticas comunicativas apresentarem-se como condição de participação e cidadania. Nos apropriamos da mídia-educação a formação do usuário ativo, crítico de todas as tecnologias de comunicação e informação. Mas, para que ocorra tal formação, é fundamental reforçar a indissociabilidade das dimensões “inclusão digital, objeto de estudos e ferramenta pedagógica” como caminho para uma abordagem crítica da integração das TDIC na escola (BÉVORT e BELLONI, 2009).

As propostas do projeto Irresistible procuram oportunizar aos sujeitos uma formação para que sozinhos possam fazer suas leituras de mundo, formular posições próprias e intervir na realidade. Assim, o papel das TDIC ganha destaque não apenas como suporte técnico às ações, mas também, se relaciona diretamente às problemáticas enfrentadas.

Metodologia

Considerando o objetivo proposto neste trabalho, trata-se de uma pesquisa documental, baseada nos princípios da análise conteúdo (Minayo, 2002), dos módulos didáticos desenvolvidos no contexto do projeto Irresistible² (Tabela 2).

Tabela 2: Descrição dos trabalhos analisados

Tema	Alterações climáticas
Título/Módulo	1. Prevenir as Alterações Climáticas 2. Geoengenharia do Clima 3. Degelo erosão, qual a relação?
Objetivos	1. Refletir sobre os fenômenos do aquecimento global 2. Aquecimento global de forma mitigadora 3. Refletir sobre as questões envolvidas com o degelo dos solos das regiões ártica para todos os ecossistema.
Tema	Ciência Polar e Regiões Polares.
Título/Módulo	1. Avaliar a Saúde do Planeta através das Regiões Polares 2. Planeta Terra ou Planeta Água?
Objetivos	Pesquisar, e analisar artigos relacionados às regiões polares para identificar práticas de IIR na investigação espelhada dos mesmos 2. Desenvolver em pleno as competências dos alunos e sensibilizar os mesmos para a importância da IIR.
Tema	Alimentos Transgênicos

² Para saber mais sobre o projeto Irresistible, acessar:<http://www.irresistible-project.eu/index.php/pt/>

Título/Módulo	Transgênicos: Alimentos do Futuro?
Objetivos	Refletir sobre as consequências relacionadas aos alimentos transgênicos.
Tema	Vacinação
Título/Módulo	Vacinar ou não vacinar?
Objetivos	Refletir sobre as questões atuais relacionadas à vacinação.
Tema	Extensão da Plataforma Continental de Portugal
Título/Módulo	Um Oceano dos Recursos: Extensão da Plataforma Continental Portuguesa.
Objetivos	Investigar acerca dos recursos naturais existentes no domínio da plataforma continental portuguesa e refletir sobre responsabilidade que a investigação e a inovação associadas à exploração e utilização desses recursos.
Tema	Poluição dos Oceanos por Plásticos
Título/Módulo	Plástico, a ruína dos Oceanos.
Objetivos	Construir o conhecimento sobre o tema, bem como consciência para a IIR envolvendo os alunos numa discussão acerca da necessidade de responsabilidade no modo como se lida com os resultados da investigação e desenvolvimento.
Tema	Aleitamento Materno
Título/Módulo	O Envelhecimento Saudável começa no Aleitamento Materno.
Objetivos	Pesquisar e produzir o conhecimento de forma autônoma sobre o tema, dentro das disciplinas de biologia e química.

Fonte: Elaboração dos autores

Os módulos foram analisados buscando identificar o papel das TDIC no ensino de ciências investigativo para o ativismo, a partir das categorias prévias: TDIC como ferramenta pedagógica, TDIC como meio de expressão e TDIC como objeto de estudo do currículo.

O papel das TDIC no ensino de ciências para o ativismo

Na análise dos módulos didáticos analisados foram listados cinquenta recursos de TDIC diferentes. As tecnologias são incorporadas nas propostas em todas as etapas do modelo. Na primeira etapa, “Engage/Envolvimento”, geralmente são tecnologias do tipo: websites, artigos, documentários, livros, para identificar os conhecimentos prévios e despertar interesse dos alunos. Na exploração, segunda etapa que busca o envolvimento direto com os fenômenos científicos em estudo, utilizou-se medidores, acelerômetros, osciloscópios, simuladores. No módulo sobre o aquecimento global, por exemplo, uma das tecnologias utilizadas foi a Eat Low Carbon, criada para fazer o cálculo da pegada de carbono e a Bon Appétit Management Company para calcular seu impacto ambiental.

A terceira etapa, “Explore/Exploração”, dialoga com as ferramentas da primeira, explorando websites e artigos específicos para realizar a análise coletiva e produzir novas concepções cientificamente fundamentadas. Na quarta etapa ocorre a mobilização dos alunos para o novo conhecimento construído, aplicando-o em novas situações semelhantes utilizando aplicações da Web 2.0 (Prezi, Padlet, Glogster, Pixton, GoogleDocs, Windows Movie Maker, etc.).

Na quinta etapa, a da exposição interativa dos produtos da investigação desenvolvida, ocorre o compartilhamento com a comunidade dos resultados das investigações e na sexta etapa “Empowerment/Ativismo” desenvolvida de forma simultânea às demais, objetivando a resolução de problemas sociocientíficos pertinentes aos temas, as TDIC foram bastante diversificadas. Podemos citar: edição de imagens, produção de textos e similares, espaços colaborativos, sistemas de portfólios, pesquisa, produção de gráficos, rede social de aprendizagem, aulas em vídeos, gerador e leitor de códigos, Wordpress ou Tumblr na elaboração de blogs, criação de vídeos por meios de filmagem com celulares e tablets etc. Por exemplo, no módulo “The Web2.0 / App Guide” (Kampschulte, 2016), foi integrado o Wordpress ou Tumblr na elaboração de blogs, criação de vídeos por meios de filmagem com celulares e tablets para divulgar os conhecimentos produzidos e mobilizar a sociedade para o ativismo ambiental. No módulo sobre “Geoengenharia Climática” diversas aplicações da Web2.0 (Prezi, Padlet, Glogster, Pixton, GoogleDocs, Windows Movie Maker, entre outras) foram integradas para produzir e divulgar um Manifesto Pró-Geoengenharia Responsável.

Por fim, a sétima etapa “Evaluate/Avaliação” consiste na promoção da avaliação de todo o processo, incluindo as próprias atuações, materiais produzidos e recursos da Web 2.0.

Em diálogo com as categorias de Espíndola e Giannella (2018), percebemos que os módulos didáticos do projeto Irresistible incorporaram as principais potencialidades das TDIC como ferramentas pedagógicas para o ensino de ciências: de acesso a variadas fontes de informação, realização de atividades de construção autênticas, diálogo, acompanhamento e avaliação dos alunos.

As TDIC também foram incorporadas no projeto Irresistible como um meio de expressão dos conhecimentos e opiniões produzidos pelos alunos a partir dos processos investigativos. Diversas tecnologias foram usadas para esse fim, pois essa proposta metodológica prevê como uma de suas etapas a divulgação do conhecimento para o fortalecimento de uma consciência socioambiental dentro da comunidade e a promoção do ativismo. Fazendo com que a escola ocupe seu espaço na rede e no espaço público de debate (Kampschulte e Eillert, 2016).

Em alguns momentos identificamos que as propostas educativas dos módulos incluíam análise de notícias para contextualizar as temáticas e entender as controvérsias sócio ambientais trabalhadas. Apesar disso, a dimensão das TDIC como objeto de estudo nos pareceu pouco explorada dentro das propostas desenvolvidas. Consideramos que as TDIC tanto podem ser um espaço de empoderamento ou um espaço de cerceamento dos debates, devido às dinâmicas de funcionamento desses artefatos e desses sistemas comunicativos (Kampschulte e Eillert, 2016). Nesse sentido, seria importante a incorporação de uma análise mais profunda das mensagens veiculadas por estes recursos dentro da proposta e quais seriam as implicações do funcionamento dessas mídias e tecnologias, dado o agravamento das problemáticas socioambientais, e também uma conscientização sobre as potencialidades das redes de conhecimento e participação, onde escola e alunos podem estar atuando na promoção da cidadania e da democracia.

Conclusão

A partir da análise dos módulos educativos do projeto Irresistible, podemos concluir que nesta proposta de ensino de ciências para a promoção do ativismo as TDIC foram integradas às propostas desenvolvidas com base no modelo 7E, como ferramentas pedagógicas para uma aprendizagem dos conteúdos e processos do ensino de ciências. Elas também são incorporadas como meio de expressão, promovendo que os estudantes ocupem os espaços de debate público da cultura digital trazendo contribuição da escola com informações embasadas para contribuir com a emancipação dos sujeitos, como um contraponto aos conteúdos da agenda neoliberal do século XXI.

Referências

BÉVORT, E.; BELLONI, M. L. Mídia-educação: conceitos, histórias e perspectivas. **Educação e Sociedade**, Campinas, v.30, n. 109, p. 1081-1102, set./dez. 2009.

DIAS, Carla Pacífico; REIS, Pedro. O Desenvolvimento de Atividades Investigativas com Recurso à Web 2.0 no Âmbito da Investigação e Inovação Responsáveis. **SISYPHUS, Journal Of Education**, volume 5, issue 03, 2017, p.72.

ESPÍNDOLA, Marina Bazzo de. GIANNELLA, Taís Rabetti. Tecnologias digitais de informação e comunicação no ensino de Ciências e da Saúde: análise as formas de integração de ambientes virtuais de aprendizagem por professores universitários. **R. bras. Ens. Ci. Technol.**, Ponta Grossa, v. 11, n. 2, p. 189-210, mai./ago. 2018

FANTIN, M. ; RIVOLTELLA, P.C. (orgs.). **Cultura digital e escola: pesquisa e formação de professores**. Campinas, SP: Papirus, 2012.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

KAMPSCHULTE, Lorenz; EILERT, Karsen. **IPN - Instituto Leibniz de Ciências e Educação Matemática da Universidade de Kiel**. Olshausenstr. 62, 24118 Kiel, Alemanha, mai. de 2016.

LINHARES, Elisabete; REIS, P. Capacitação de Futuros Professores para a Ação Sociopolítica através de Exposições Interativas. **Linhas Críticas**, Brasília, DF, v.25 - Ahead of print, p.34-55

MARQUES, Ana Rita; REIS, Pedro. O Desenvolvimento de Exposições Científicas como Estratégia de Ativismo em Contexto Escola. **Resultados do Projeto Irresistible em Portugal**. Salvador, Edufba, 2018, p. 512.

_____. **Geoengenharia do Clima Uma controvérsia sociocientífica sobre a responsabilidade na manipulação do clima**. Salvador, Edufba, 2018, p. 349-350.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade**. 21ª ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2002.

PROJETO IRRESISTIBLE. **Investigação e Inovação Responsáveis na Ciência Polar Portuguesa**. 15 de jan. de 2016. Disponível em:<<https://youtu.be/PXSaQeu0ue0>> Acesso em: 13 de set. 2020.

REIS, Pedro. **A Educação em Direitos Humanos através da discussão e ação sociopolítica sobre controvérsias sociocientíficas e socioambientais**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016, p.307.

_____. **Utilização da Web 2.0 em ação sociopolítica**. ERTE Webinar. 2014. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=sXTwQW1Pjqc&feature=youtu.be>> Acesso em: 01 de set. 2020. 8:23.

VIEIRA PINTO, Á. **O conceito de Tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.