

24°**SEMINÁRIO INTERNACIONAL
DE EDUCAÇÃO, TECNOLOGIA
E SOCIEDADE: ENSINO HÍBRIDO
DE 12 A 18 DE NOVEMBRO DE 2019**Núcleo de
Educação On-line**FACCAT**

ENSINO HÍBRIDO

AS PROPOSIÇÕES DA ABORDAGEM CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE PARA O ESTUDO DA RADIOATIVIDADE NO MODELO DE ENSINO HÍBRIDO

**Jucelino Cortez/Universidade de Passo Fundo – jucelinocortez@gmail.com
Rafaela Pessato de Oliveira/Universidade de Passo Fundo - 166806@upf.br**

Resumo

Este artigo apresenta o desenvolvimento de uma pesquisa sobre as potencialidades que o modelo de ensino híbrido pode oferecer para o uso da abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) no ensino das Ciências da Natureza. O principal objetivo deste artigo consiste em oferecer aos professores e aos gestores da educação básica, subsídios e argumentos para análises e discussões sobre o uso deste modelo de ensino e sobre as possibilidades que esse oferece quanto à formação plena e cidadã dos educandos. Ainda nos motes deste trabalho, apresenta-se uma sugestão para o ensino da Radioatividade no ensino médio, propondo algumas metodologias e ferramentas utilizadas no modelo em questão. Para atingir este intento, a pesquisa foi realizada com procedimentos qualitativos, exploratórios, bibliográficos e documentais, a fim de desvelar nesse universo, potencialidades para o desenvolvimento das proposições da abordagem CTS junto ao ensino das Ciências da Natureza na educação básica. Após esse estudo é possível inferir que diante do contexto que a sociedade vive, das tecnologias disponíveis e das necessárias melhorias nos processos educacionais, o ensino híbrido e o enfoque CTS corroboram para a formação ética, crítica e cidadã de nossos educandos.

Palavras-chave: Ensino à distância. Enfoque CTS. Ensino da radioatividade.

THE PROPOSITIONS OF THE SCIENCE-TECHNOLOGY-SOCIETY APPROACH TO THE STUDY OF RADIOACTIVITY IN THE HYBRID TEACHING MODEL

Abstract

This article presents the development of a research about the potential contributions the hybrid-teaching model can offer to the use of the Science-Technology-Society (STS) approach in the teaching of Natural Sciences. The main objective of this article is to provide basic education teachers and administrators with evidence, data, and arguments for analyses and discussions related to the use of this teaching model and the potentials it offers regarding the students' integral and citizenship-building formation. In this paper we also make suggestions for the teaching of Radioactivity in high school, proposing some of the methodologies and instruments used in the model in question. To achieve this objective, the research was conducted using qualitative, exploratory, bibliographic, and documentary procedures, in order to unveil, in this setting, potentialities for the development of the propositions of the STS approach in the teaching of Natural Sciences in basic education. After this study, it is possible to conclude that, given the context in which our society lives – taking into account the technologies available and the improvements necessary to educational processes –, hybrid teaching and the STS approach support the ethical, critical, and citizenship-building formation of our students.

Keywords: Distance learning. STS approach. Radioactivity teaching.

1. INTRODUÇÃO

A educação formal no Brasil está em um lento processo de transformação, tanto nas habilidades e competências pretendidas, quanto nas metodologias e práticas utilizadas nos processos de ensino. Parte do motivo dessa lentidão, segundo Cachapuz e seus colaboradores, deve-se ao fato de que os professores possuem uma forte tendência a ensinar da mesma forma como eles aprenderam (CACHAPUZ, et. al. 2004).

Voltando o olhar para o ensino de Física acabamos encontrando o mesmo panorama. Tal disciplina é caracterizada, na maioria das vezes, por uma atividade memorística, impregnada de fórmulas e resoluções de questões que provocam nos estudantes frustração e desmotivação (CORTEZ, 2014). Ainda dentro desse processo de transformação, a Física ensinada nas escolas está repleta de conteúdos da chamada “física clássica”, ficando os conteúdos relacionados à “física moderna e contemporânea”, fadados ao abandono (MOREIRA, 2011).

Na tentativa de orientar os processos educacionais para as pretendidas e necessárias melhorias, o governo federal, por meio do Ministério da Educação, vem divulgando diversos documentos normativos com orientações para a educação formal. A exemplo, as Diretrizes Curriculares Nacionais, de 2013, que anterior à Base Nacional Curricular Comum já considera que:

Nessa perspectiva, são também importantes metodologias de ensino inovadoras, distintas das que se encontram nas salas de aula mais tradicionais e que, ao contrário dessas, ofereçam ao estudante a oportunidade de uma atuação ativa, interessada e comprometida no processo de aprender, que incluam não só conhecimentos, mas, também, sua contextualização, experimentação, vivências e convivência em tempos e espaços escolares e extraescolares, mediante aulas e situações diversas (BRASIL, 2013, p.181).

Na mesma linha dessa orientação, diversos modelos e abordagens são incentivados no ensino, sendo o enfoque Ciência – Tecnologia – sociedade (CTS) uma possibilidade de alcançarmos as competências pretendidas com a educação formal. Segundo Santos e Mortimer:

O objetivo central da educação de CTS no Ensino Médio é desenvolver a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar

decisões responsáveis sobre questões de Ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 5).

E, paralelo a esta abordagem, uma nova metodologia de ensino híbrido, conhecida como “*blended learning*”, ainda muito recente no Brasil, vem conquistando espaço e configurando-se como um excelente viés para o ensino formal (BERTHOLDO NETO, 2017). Tal metodologia caracteriza-se pela união do ensino presencial com o estudo “on-line”, possibilitando diferentes formas de encaminhamentos para o protagonismo do aluno.

Assim, diante dessa realidade, motivados pela necessidade de abordarmos um tema de física moderna relacionado com a ciência e a tecnologia que estão diretamente ligadas à sociedade, surge o interesse em desenvolver uma proposta para o ensino de radioatividade, utilizando o enfoque CTS, por meio do modelo de ensino híbrido, para a educação básica no nível de ensino médio. Objetivamos com este estudo, oferecer aos professores e aos gestores da educação básica, subsídios para análises e discussões acerca do uso dessa abordagem e desse modelo de ensino, sugerindo ainda uma proposta de ensino de radioatividade que pode ser utilizada nas escolas.

Para alcançar estes objetivos utilizamos, metodologicamente, procedimentos qualitativos e exploratórios, em estudos bibliográficos e documentais, procurando entender as principais características do modelo de ensino híbrido e do enfoque CTS, a fim de estabelecer relações entre estas duas teorias.

Na sequência deste artigo apresentamos uma breve descrição da metodologia utilizada, seguindo com um resgate sobre a abordagem CTS e sobre o modelo de ensino híbrido. Após essa construção, sugerimos a proposta didática, encerrando com nossas considerações finais.

2. METODOLOGIA

Esta pesquisa teve como metodologia a abordagem qualitativa, priorizando as especificidades e o aprimoramento de uma compreensão, sem objetivar o levantamento de dados quantitativos (GERHARDT E SILVEIRA,

2009). Os procedimentos foram bibliográficos e documentais, procurando desvelar as principais características do enfoque CTS e dos modelos de ensino híbrido, bem como identificar formas de alcançar as proposições da abordagem CTS por meio do referido modelo de ensino. A proposta apresentada nesse estudo procura emergir as confluências entre estas duas teorias.

3. A ABORDAGEM CTS

A abordagem CTS surgiu como um campo de ação do movimento CTS. Esse movimento ganhou proporções por volta de 1970, na América do Norte, na Europa e América Latina, com um perfil de oposição a visão positivista e linear do chamado “benefício infinito da ciência” (CEREZO, 1998). Na América do Norte esse movimento tinha um cunho mais ativista e popular, com publicação de mídias destinadas à população em geral, alertando sobre os avanços científicos nas pesquisas bélicas, armas de destruição em massa e sobre os desastres ambientais que a tecnologia estava produzindo. Na Europa o viés do movimento era mais acadêmico, com estudos sobre a natureza e o papel da ciência e da tecnologia, como atividades não neutras e passíveis de questionamento. Já a vertente Latina Americana, segundo Vacarezza (1998), possuía um caráter questionador frente às políticas públicas relacionadas com a ciência e com a tecnologia utilizadas nestes países. Nessa linha o movimento argumentava sobre o uso de tecnologias voltadas para as reais necessidades das sociedades latino-americanas e das soluções que estas deveriam promover junto aos problemas sociais regionais.

Independente das origens e das nomenclaturas utilizadas, o movimento CTS, segundo Cerezo (1998), estendeu suas ações tanto nas pesquisas acadêmicas e nas políticas públicas, quanto na educação. Essa última deu origem ao enfoque CTS.

Segundo o teórico Jonh Ziman, esta abordagem possui sete características que juntas, dão corpo ao enfoque, na busca da formação plena e cidadã dos educandos. São elas: a) o enfoque na aplicação da ciência e nos riscos do uso indevido; b) o enfoque vocacional, relacionando a ciência com o pesquisador; c) o enfoque interdisciplinar, transpondo os limites das disciplinas

escolares; d) o enfoque histórico, valorizando o contexto histórico em que a ciência se desenvolve; e) o enfoque filosófico, questionando paradigmas e mitos associados à ciência; f) o enfoque sociológico, considerando os contextos sociais que permeiam o desenvolvimento da ciência; g) o enfoque na problematização de conteúdos e conceitos, relacionando-os com situações e problemas reais do conhecimento dos educandos (ZIMAN, 1994).

Além dessas características elencadas, segundo o pesquisador Glein Aikenhead, a abordagem CTS deve primar: pelo uso da contextualização dos conteúdos, de forma não fragmentada; pela formação do educando, capacitando-o para a tomada de decisões; por um currículo organizado e voltado para o estudante, visando a formação crítica, ética e cidadã do indivíduo (AIKENHEAD, 1994).

Conforme os estudos de Santos e Mortimer (2002), estas iniciativas devem ser somadas às estratégias de ensino que utilizem ambientes dentro e fora das salas de aula, por meio de palestras, fóruns, pesquisas de campo, visitas técnicas e entrevistas.

4. O MODELO DE ENSINO HÍBRIDO

O ensino híbrido, também conhecido como *blended learning*, é um modelo de educação formal que mescla o ensino *on line* com o presencial, promovendo inovações que podem ser disruptivas, por promover maior acessibilidade a produtos e serviços, ou sustentadas, por incrementar os processos já existentes de ensino. Segundo Moran (2017) a educação por si só já é híbrida, sendo possível incrementá-la com modelos semipresenciais, metodologias ativas, como jogos e atividades práticas e com o uso de plataformas digitais.

O ensino híbrido foi desenvolvido pelos pesquisadores Clayton Christensen e Michael B. Horn, numa iniciativa de agregar tecnologias de ensino e aprendizagem, integrando recursos digitais ao currículo escolar e conectando eventos presenciais com atividades *online* (BACICH, TANZI NETO, TREVISANI, 2015). Esse modelo, que recebe esse nome por combinar o ensino tanto em espaços escolares, quanto fora dele, utilizando a tecnologia

como ferramenta principal, começou a ser utilizado no Brasil em 2014, numa iniciativa do Instituto Lemann e do Instituto Península, onde um de seus criadores apresentou, num *workshop*, algumas propostas didáticas elaboradas para professores (RODRIGUES, 2016).

Segundo seus criadores, o modelo híbrido pode ser trabalhado de quatro formas distintas: modelo de rotação, modelo flex, modelo *à la carte* e modelo virtual enriquecido.

No modelo de rotação, segundo Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015), os estudantes alternam matérias e conteúdos, diversificando os ambientes de aprendizagem, em uma sequência determinada pelo professor, utilizando em alguns momentos as atividades *on line*, que permitem o aprendizado respeitando o desenvolvimento de cada indivíduo. Este modelo pode ser implementado por rotação de estações, onde os educandos, organizados em grupos, vão realizando tarefas individuais e colaborativas, desenvolvendo a aprendizagem de diferentes formas. Também, neste modelo, utiliza-se a prática de laboratório rotacional, onde os alunos realizam algumas atividades em um laboratório de informática, enquanto outros grupos trabalham em sala de aula. Ainda, nesse modelo, é possível utilizar a técnica de sala de aula invertida, onde os educandos realizam pesquisas e tarefas fora da sala de aula, utilizando as aulas tradicionais para a discussão e retirada de dúvidas junto ao grupo e ao professor. Por fim, ainda no modelo de rotação, é possível realizar a chamada rotação individual, onde cada aluno tem suas próprias tarefas, elaboradas de acordo com suas dificuldades e potencialidades.

O modelo flex, pouco comum no Brasil, consiste em propor para o educando uma sequência de tarefas individuais a serem cumpridas, com ênfase no ensino *on line*, de forma personalizada, onde o professor cumpre um papel de mediador e orientador, esclarecendo dúvidas do estudante.

No modelo *à la carte* todo o processo é realizado de forma *on line*, tanto no ambiente escolar quanto fora dele, sendo o educando o maior responsável pela sua aprendizagem. Nesse modelo o professor também atua de forma *on line*, orientando o aluno na organização de suas atividades.

O quarto modelo, conhecido como virtual enriquecido, os educandos vivenciam momentos de aprendizagem presencial, completando estudos que seguem uma linha estabelecida por tarefas *on line*. Nesse modelo o aluno escolhe quando e como realizar as tarefas *on line*, cumprindo prazos e apresentando discussões e resultados em ambientes presenciais junto à instituição de ensino.

5. PROPOSTA PARA O ENSINO DE RADIOATIVIDADE

Após desvelarmos as principais características do enfoque CTS e do modelo de ensino híbrido, apresentamos neste item do artigo, uma proposta didática para o ensino de radioatividade, utilizando algumas proposições do enfoque CTS, em um modelo de ensino híbrido, procurando identificar as convergências desse enfoque com o referido modelo.

Sugere-se que a proposta seja aplicada no terceiro ano do nível médio da educação básica, utilizando algumas práticas do modelo de rotação, conforme Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015). A seguir apresentamos a proposta da sequência didática:

Proposta de Sequência Didática para o Ensino de Radioatividade	
Tema	Radioatividade
Justificativa	A radioatividade está presente na vida de todas as pessoas e caracteriza-se por ser um tema pouco trabalhado nas aulas de Física no ensino médio e, quando abordada, limita-se, em muitos casos, a estudos sobre acidentes nucleares e bombas atômicas.
Objetivo(s)	Promover o aprendizado sobre o tema proposto, utilizando o modelo de ensino híbrido, com rotação de atividades, a fim de proporcionar o protagonismo do educando, gerando por consequência um ensino mais atrativo e útil par sua formação plena.
Conteúdo (s)	História da descoberta da Radioatividade; Modelos atômicos; estrutura atômica, Origem da radioatividade; Meia vida; Reação em cadeia;

	Decaimentos; Fissão e fusão nuclear; Aplicações da radioatividade.
Descrição de atividades	<p>1ª Atividade – Os alunos organizados em grupos de 4 integrantes realizam uma pesquisa junto aos familiares questionando sobre casos de tratamento de doenças com radioatividade;</p> <p>2ª Atividade – Após compartilhar as respostas com os colegas de turma por meio de um fórum, os grupos devem realizar uma pesquisa científica, com a orientação do professor, utilizando a internet, procurando entender quais procedimentos são utilizados na medicina, que envolvem elementos radioativos;</p> <p>3ª Atividade – Em sala de aula, utilizando o produto educacional virtual, disponibilizado pela Universidade do Rio Grande do Sul, no endereço: https://lief.if.ufrgs.br/pub/cref/n34_Cortez/index3.htm, o professor apresenta os primeiros conceitos sobre radioatividade e expõe uma lista de situações onde ela está presente no cotidiano das pessoas;</p> <p>4ª Atividade - Os alunos trabalham no laboratório de informática, com o acompanhamento do professor, a fim de entender o processo de espalhamento de Rutherford, utilizando o simulador virtual da Universidade do Colorado, no endereço: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/rutherford-scattering</p> <p>5ª Atividade – Cada grupo fica encarregado de apresentar em um seminário final os procedimentos e os resultados sobre um exemplo de utilização da energia nuclear, na medicina, na agricultura, na indústria e na conservação de alimentos. Esta última tarefa deve ser realizada por meio de entrevistas gravada em vídeo com um profissional das áreas envolvidas (Médico, agrônomo, técnico em radiologia,...), podendo também inserir outros vídeos com entrevistas de especialistas nessas áreas, disponíveis na internet. Tudo deve ser reeditado e apresentado no seminário final.</p>
Metodologia e recursos	<p>Sugere-se para esta proposta, em torno de 8 períodos entre sala de aula e laboratório de informática, distribuídos durante o trimestre, para que os grupos consigam se reunir, organizar as atividades, as entrevistas e a edição das apresentações.</p> <p>Os recursos sugeridos são quadro, pincel, laboratório de informática, projetor, e <i>smartphones</i>.</p>

Critérios de avaliação	A avaliação da proposta e dos estudantes deverá ser feita por meio do interesse e da participação dos indivíduos.
------------------------	---

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Frente às potencialidades do enfoque CTS, às inúmeras possibilidades que o modelo de ensino híbrido oferece e diante da realidade de uma educação permeada de dificuldade em propor motivação aos estudantes, podemos considerar que o uso concomitante dessas duas práticas enriquece, motiva e colabora para a formação dos educandos.

Esses educandos, segundo os estudos de Carlson (2005), são os chamados “geração y”, podendo ser caracterizados pela curiosidade, pela busca de respostas imediatas frente aos desafios, pelo interesse no uso de equipamentos tecnológicos e pela capacidade de interagir com uma grande diversidade de tarefas e de informações ao mesmo tempo.

Assim, faz-se necessário que as práticas educacionais estejam aptas a essa geração, promovendo o protagonismo dos educandos, seu desenvolvimento crítico e questionador, em uma formação plena, que o capacite para a tomada de decisões frente às questões que envolvem ciência e tecnologia junto à sociedade.

Ao propormos aos estudantes, a pesquisa científica, por meio de simuladores, entrevistas, elaboração de vídeos e participação em seminários, estamos transformando as informações levantadas em conhecimentos que passam a ter significado e importância junto ao cotidiano de cada indivíduo. O modelo de ensino híbrido permite que o educando trabalhe com informações de forma contextualizada, transdisciplinar e atualizada aos recursos e equipamentos tecnológicos da atualidade. Todas estas características atendem às orientações governamentais presentes nas DCNs (BRASIL, 2013), voltadas para uma educação capaz de oferecer uma formação crítica, ética, cidadã e preparada para o mundo do trabalho.

7. REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, G. What is STS science teaching? In: SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. **STS education: international perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, 1994.

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. (Org.). **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

BERTHOLDO NETO, E. O ensino híbrido: processo de ensino mediado por ferramentas tecnológicas **Ponto e Vírgula** - PUC SP - No. 22. p. 59-72. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**; Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. Da Educação em Ciência às Orientações para o Ensino das Ciências: Um Repensar Epistemológico; **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.

CARLSON, S. The net generation in the classroom. **Chronicle of Higher Education**, 52(7), p. A34-37, 2005.

CEREZO, J. A. L.; Ciencia, Tecnología y Sociedad: El estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos, **Revista Iberoamericana de Educación**. Nº 18 (1998).

CORTEZ, J. **O Legado de Madame Curie - Uma abordagem CTS para o Ensino da Radioatividade**. Dissertação de mestrado, Instituto de Física – UFRGS, 2014.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA D. T.; **Métodos de pesquisa** / Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

MORAN J. Metodologias ativas e modelos híbridos na educação YAEHASHI, Solange e outros (Orgs). **Novas Tecnologias Digitais: Reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento**. Curitiba: CRV, p.23-35. 2017.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. 2. Ed. São Paulo: EPU, 2011.

RODRIGUES, E. F. **Tecnologia, inovação e ensino de história: o ensino híbrido e suas possibilidades**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de História) Universidade Federal Fluminense, Instituto de Ciências Humanas e Filosofia. Departamento de História, 2016.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2002.

VACCAREZZA, L. S.; Ciência, Tecnologia y Sociedad: el estado de la cuestión en América Latina; **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 18, p. 1-22, septiembrediciembre 1998.

ZIMAN, J. The rationale of STS education is in the approach. In: Solomon, J.; Aikenhead, G.; **STS education: international perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, 1994.