

COMPUTAÇÃO QUÂNTICA NO ENSINO DE FÍSICA: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Andiara Pereira dos SANTOS¹ [andiara.fis@gmail.com], Paulo Celso FERRARI [pferrari@if.ufg.br], Norton Gomes de ALMEIDA [norton@if.ufg.br]

UFG - Universidade Federal de Goiás

Palavras-chave: Computação Quântica, ACT, Materialismo Dialético

1. INTRODUÇÃO

Com o avanço constante da ciência e da tecnologia, o uso de equipamentos tecnológicos está cada vez mais acessível à população em geral. Desses equipamentos, os computadores se destacam pela facilidade de manuseio e eficiência com que executa tarefas, tornando-se ferramenta indispensável para a sociedade atual.

Para atender às necessidades dessa sociedade tecnológica a comunidade científica busca, cada vez mais, maior rapidez e eficiência, traduzindo em uma constante diminuição dos já considerados micro computadores. Com a miniaturização dos chips, pesquisadores de ciência estudaram a possibilidade de se usar a Física quântica aliada à Ciência da Computação, dando origem à, já existente, Computação Quântica (CQ).

A CQ é uma linha de pesquisa nova, estudada nos últimos 25 anos, que promete vantagens extraordinárias comparadas com os computadores clássicos (DEUTSCH, 1985 apud CABRAL, 2004) e que daria um grande salto na evolução científica e tecnológica. Entretanto, o uso do computador quântico pode tanto ajudar, com velocidade e eficiência inimagináveis (GROVER, 1997), como causar danos irreparáveis na sociedade, como quebra de senhas de bancos com a criptografia quântica.

Devido a essas características, é possível que o ensino deste tema possua um grande potencial para o desenvolvimento de uma Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT).

A perspectiva ACT emerge como uma possibilidade de ação pedagógica considerando a importância da educação científica para a sociedade atual,

¹ BOLSISTA UFG

quando de coloca a necessidade de promover “Ciências para todos” (CACHAPUZ, 2005), partindo do conceito de Alfabetização Científica como objetivo social prioritário, visando um currículo científico básico que supere o reducionismo conceitual, de forma a preparar o cidadão para a tomada de decisões junto à sociedade. No intuito de promover uma sociedade crítica e consciente em relação à ciência e à tecnologia a perspectiva ACT surge com a potencialidade de levar até as escolas de todos os níveis de ensino as discussões que revelam as interfaces entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS):

[...] na década de 80 os estudiosos [...] destas abordagens CTS destacavam três grandes campos de atuação:

1. o campo da investigação com seu caráter mais teórico;
2. o campo das políticas para facilitar a participação pública nas questões C&T;
3. o campo educacional visando à alfabetização científica e tecnológica.(BAZZO, 2008; p.47).

O movimento CTS nasceu da preocupação dos cientistas com as implicações da produção científica e tecnológica na sociedade, seus benefícios e malefícios, principalmente após os grandes incidentes sociais, como o lançamento da bomba atômica e a utilização de agrotóxicos, por exemplo. É neste mesmo contexto que emerge a perspectiva de Alfabetização Científica e Tecnológica. A intenção destes movimentos é fazer com que a política tecnocientífica passe pelo crivo da população e que esta tenha o poder de autorizar ou não as medidas científicas e tecnológicas das possíveis descobertas.

Dessa forma, um indivíduo é dito alfabetizado cientificamente e tecnologicamente quando consegue: utilizar os saberes científicos para facilitar seu dia-a-dia; compreender que é a sociedade que exerce um controle da ciência e da tecnologia; entender o que se pode compreender por bem-estar proporcionado pela ciência e tecnologia; entender a história e o caráter provisório do conhecimento científico.

No Brasil, a perspectiva ACT ganha respaldo na educação dialógico-problematizadora de Paulo Freire. No ensino de Ciências destaca-se a aplicação dos três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti (2000), também de caráter dialógico-problematizador. Esta abordagem metodológica contribui com a proposta da ACT como estratégia pedagógica.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizaremos a pesquisa qualitativa sob o enfoque materialista dialético em com o objetivo de investigar a potencialidade do ensino de CQ para a alfabetização científica olhando para as relações materiais e para as leis da dialética marxista.

Utilizamos em nossa pesquisa, como estratégia pedagógica a educação dialógico-problematizadora de Paulo Freire e os três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti.

No primeiro momento, a **problematização inicial**, levamos aos alunos as partes periféricas do computador com o objetivo de levantamos questionamentos sobre suas funções. Após as discussões levamos os alunos para a sala de informática e pedimos a eles que pesquisassem sobre a evolução do computador com o objetivo de observarem a diminuição dos aparatos tecnológicos, do aumento da performance e os possíveis estudos para o futuro do computador. Oferecemos algumas palavras-chave para direcionar a atividade e fazer com que eles deparassem com a problemática dos computadores do futuro, os computadores quânticos. Pedimos à eles que formassem grupos e que elaborassem perguntas sobre a pesquisa que fizeram. Essas perguntas tinham como objetivo nos direcionar para o segundo momento, onde estas seriam esclarecidas. No final da aula, aplicamos um questionário para entendermos o nível de entendimento e acesso que os alunos têm com o computador.

No segundo momento, que é a **organização do conhecimento**, utilizamos duas aulas introduzindo os conceitos da CQ, sempre fazendo paralelo com a computação atual. O diálogo permaneceu em todo o segundo momento. Elaboramos alguns temas sobre o computador atual e sobre o computador quântico para que eles pesquisassem em grupo e apresentassem no final da nossa intervenção, com o objetivo de entenderem como se constrói o conhecimento científico.

Para o terceiro momento, **aplicação do conhecimento**, pedimos a eles que fizessem um debate sobre se é ou não possível a implementação do computador quântico, bem como seus possíveis benefícios e malefícios na sociedade. Além disso, objetivamos retomar a discussão do computador atual, suas implicações sociais e econômicas. Todo debate será filmado e após o

terceiro momento, os alunos terão que apresentar um pôster sobre a pesquisa de temas levantados no segundo momento.

3. CONCLUSÃO

No desenvolvimento do primeiro momento, da problematização, observamos que o uso dos componentes do computador despertou curiosidade e dúvidas, o que é objetivo da problematização. Observamos que esta problematização foi adequada para despertar os alunos para os novos avanços da tecnologia do computador, como os investimentos em pesquisa sobre Computação Quântica. Dentre algumas perguntas importantes surgiram:

“Será que o computador quântico vai ser caro?” (Estudante 1).

“Será que o computador quântico poderá ser acessado pelo pensamento?” (Estudante 2).

“O primeiro computador tinha entrada para internet?” (Estudante 3).

“Qual será o tamanho do computador do futuro?” (Estudante 4).

No segundo momento, o desenvolvimento conceitual da Computação Quântica, observamos que eles tiveram grandes dificuldades no entendimento dos conceitos e a estratégia didática do diálogo não deu muito resultado devido à pouca participação dos alunos. Observando essa dificuldade, mudamos a estratégia e pedimos a eles que escrevessem sobre o que eles haviam entendido. Foi quando percebemos que somente quando escreviam é que tentavam entender os conceitos com profundidade e tiveram realmente algum esforço cognitivo.

O terceiro momento ainda está sendo analisado, portanto, ainda não temos as conclusões finais sobre a pesquisa. No entanto, podemos considerar, observando o comportamento dos estudantes quando convidados a discutir questões relativas à computação e aos computadores, que a ACT, para o ensino de Computação Quântica foi adequada, para o ensino de Computação Quântica no Ensino Médio, foi adequada considerando os objetivos que pretendíamos alcançar em termos de possibilitar que os alunos construíssem um senso crítico acerca da ciência e da tecnologia para a tomada de decisões na sociedade, especificamente no que se refere à utilização dos computadores.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAZZO, W.; LINSINGEN, I.; PEREIRA, L. **Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Cadernos de Ibero-América - Organização dos Estados Ibero-americanos. Madri, Espanha, 2003.

BAZZO, W.; PEREIRA, L. O que é CTS, afinal, na Educação Tecnológica? **Revista Tecnologia e Cultura** – Rio de Janeiro – ano 10, nº 13, p. 46-56, dez. 2008.

CACHAPUZ, A.; GIL PEREZ, D. **A necessária Renovação do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

DELIZOICOV, D. **Concepção problematizadora para o ensino de ciências na educação formal**. Dissertação (Mestrado em ensino de ciências). 1982. 226 f.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P. Metodologia do Ensino de ciências. São Paulo: Cortez, 2000.

FOUREZ, G. **A Construção das Ciências: Introdução à Filosofia e à Ética das Ciências**. Ed. UNESP. SP - São Paulo, 1995.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

_____. **Pedagogia da Autonomia** – Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2001.

GOODRUM, D.; HACKLING, M.; RENNIE, L. **The Status and Quality of Teaching and Learning of Science in Australian Schools**: A research report. Department of Education, Training and Youth Affairs. August, 2000.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. **Revista Ensaio**, vol. 03 nº1, jun 2001.

PINHEIRO, N. **Educação Crítico-Reflexiva para um Ensino Médio Científico e Tecnológico: A contribuição do enfoque CTS para o Ensino-Aprendizagem do conhecimento matemático**. 2005. 306 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

SOCORRO, M. **Os cursos técnicos no CEFET e o ensino de física: uma proposta para a promoção da alfabetização científica**. 2008. 135 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2008.