

Prefeitura Municipal de Salvador do Estado da Bahia

SALVADOR-BA

Professor Municipal - Ciências

AB038-19

Todos os direitos autorais desta obra são protegidos pela Lei nº 9.610, de 19/12/1998.
Proibida a reprodução, total ou parcialmente, sem autorização prévia expressa por escrito da editora e do autor. Se você conhece algum caso de "pirataria" de nossos materiais, denuncie pelo sac@novaconcursos.com.br.

OBRA

Prefeitura Municipal de Salvador do Estado da Bahia

Professor Municipal - Ciências

Edital N° 002, de 29 de Março de 2019

AUTORES

Conhecimentos Específicos - Prof^a Ana Maria B. Quiqueto

PRODUÇÃO EDITORIAL/REVISÃO

Elaine Cristina

DIAGRAMAÇÃO

Thais Regis

CAPA

Joel Ferreira dos Santos



NOVA
CONCURSOS
www.novaconcursos.com.br
sac@novaconcursos.com.br

APRESENTAÇÃO

PARABÉNS! ESTE É O PASSAPORTE PARA SUA APROVAÇÃO.

A Nova Concursos tem um único propósito: mudar a vida das pessoas.

Vamos ajudar você a alcançar o tão desejado cargo público.

Nossos livros são elaborados por professores que atuam na área de Concursos Públicos. Assim a matéria é organizada de forma que otimize o tempo do candidato. Afinal corremos contra o tempo, por isso a preparação é muito importante.

Aproveitando, convidamos você para conhecer nossa linha de produtos "Cursos online", conteúdos preparatórios e por edital, ministrados pelos melhores professores do mercado.

Estar à frente é nosso objetivo, sempre.

Contamos com índice de aprovação de 87%*.

O que nos motiva é a busca da excelência. Aumentar este índice é nossa meta.

Acesse **www.novaconcursos.com.br** e conheça todos os nossos produtos.

Oferecemos uma solução completa com foco na sua aprovação, como: apostilas, livros, cursos online, questões comentadas e treinamentos com simulados online.

Desejamos-lhe muito sucesso nesta nova etapa da sua vida!

Obrigado e bons estudos!

*Índice de aprovação baseado em ferramentas internas de medição.

CURSO ONLINE



PASSO 1

Acesse:

www.novaconcursos.com.br/passaporte



PASSO 2

Digite o código do produto no campo indicado no site.

O código encontra-se no verso da capa da apostila.

*Utilize sempre os 8 primeiros dígitos.

Ex: JN001-19



PASSO 3

Pronto!

Você já pode acessar os conteúdos online.



ÍNDICE

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS – PROFESSOR – CIÊNCIAS

Fundamentos que estruturam o ensino e a aprendizagem de Ciências e a aplicação didática e metodológica desses conhecimentos nas práticas de sala de aula.....	01
Modelos da origem e evolução do Universo e da Terra.....	24
Sistema solar e movimentos da Terra, Sol e Lua.....	32
Origem, organização e evolução dos seres vivos.....	48
Biodiversidade no planeta.....	54
Transformações químicas no ambiente e nas práticas da vida diária.....	74
Propriedades da matéria e sua relação com os diferentes usos dos materiais.....	83
Transformações de energia no cotidiano: luz, calor, eletromagnetismo, som e movimento.....	98
Relações de consumo, degradação ambiental e a busca da sustentabilidade.	134
A complexidade das questões ambientais nas suas dimensões global e local.....	66
Interferência do ser humano nos ciclos naturais e impactos ambientais.....	67
Promoção da saúde individual e coletiva e ações voltadas para melhoria da qualidade de vida.....	153
Funções vitais do organismo humano.....	164
Sexualidade humana, contracepção e prevenção às doenças sexualmente transmissíveis e AIDS.....	210
Conhecimento científico e tecnológico como construção histórica e social.....	212
Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).....	212

FUNDAMENTOS QUE ESTRUTURAM O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS E A APLICAÇÃO DIDÁTICA E METODOLÓGICA DESSES CONHECIMENTOS NAS PRÁTICAS DE SALA DE AULA.

O Ensino de Ciências na Escola Hoje

Como o ensino de ciências é realizado hoje nas escolas de ensino fundamental? Que inovações vêm sendo propostas para essa área nos últimos anos? Os avanços advindos da pesquisa em Ensino de Ciências vêm impactando a forma de ensinar e aprender nessa área? Que desafios existem para que a prática pedagógica na área de ciências incorpore os resultados das investigações realizadas?

O que hoje identificamos como a área de Ensino de Ciências tanto em nível internacional como nacional vem sendo constituída a partir de uma série de programas de pós-graduação, de publicações científicas, mas também da prática pedagógica na escola e dos inúmeros materiais produzidos para auxiliar e promover esta área. Em especial no Brasil, a partir dos anos de 1970 houve a crescente criação de cursos de pós-graduação nessa área e aumentou muito a produção acadêmica, com quantidades relevantes de dissertações de mestrado e teses de doutorado, além de revistas científicas. São também cada vez mais tradicionais os diversos encontros e simpósios direcionados a pesquisadores e a professores, nas áreas de ensino de Física, de Biologia e de Química. Em 1997 se criou a Associação Brasileira de Pesquisadores em Ensino de Ciências – ABRAPEC com a finalidade promover, divulgar e socializar a pesquisa em Educação em Ciências.

Diante deste quadro é possível afirmar que já se acumulam uma série de relevantes resultados sobre a efetividade e os desafios dos processos de ensino e aprendizagem de ciências. Alguns deles inclusive fundamentam as propostas oficiais expressas por meio de parâmetros e diretrizes curriculares e inspiram experiências desenvolvidas pelos professores que ministram ciências para as séries do ensino fundamental.

Se por um lado o panorama apontado revela a pujança na produção de conhecimento da área de Ensino de Ciências, nem sempre esses resultados estão presentes na prática concreta dos professores na área. A realidade nas escolas brasileiras ainda é marcada, muitas vezes, por perspectivas tradicionais de ensino-aprendizagem, seja por motivos políticos e econômicos, seja por problemas na própria formação inicial do professor de ciências. Na verdade, a apropriação pelo professor das novas tendências e perspectivas no ensino de ciências vem sendo feita de formas diferenciadas, algumas vezes por meio da simples aplicação dos resultados das pesquisas, e em outras com uma análise crítica, evidenciando limites e desafios que a prática pedagógica impõe as inovações propostas pelas pesquisas.

Torna-se assim fundamental o desenvolvimento de espaços de reflexão sobre as questões referentes à produção de conhecimento no Ensino de Ciências na formação inicial de professores, bem como, para a reflexão de como esses conhecimentos podem ser utilizados na prática pedagógica. As Licenciaturas nas diferentes áreas das Ciências Naturais são, sem dúvida, o local privilegiado e com a responsabilidade de promover o aprofundamento sobre essas questões e, além disso, tem o compromisso de conhecer e socializar a produção que vem se consolidando na área.

Os contextos históricos e as tendências no ensino de ciências

Os anos 1960 sem dúvida deixaram profundas marcas no Ensino de Ciências no Brasil, em especial com a divulgação dos projetos curriculares internacionais e com a formulação de projetos brasileiros para melhoria do ensino desta área pela comunidade científica (KRASILCHIK, 1987). Os anos posteriores foram marcados pelo surgimento de novas abordagens no Ensino de Ciências e pela consolidação de temáticas de pesquisas, influenciadas não só pelas novas concepções de ciência que se estabelecem, como pelas tendências pedagógicas que se configuram no campo da educação de forma mais ampla.

Myriam Krasilchik, professora da Faculdade de Educação da USP e uma das mais importantes pesquisadoras do ensino de ciências, buscou sintetizar, em diversas publicações, o desenvolvimento dessa área.

As informações contidas no quadro a seguir, elaborado por essa autora, nos ajudam a perceber as mudanças ao longo dos últimos anos nos contextos sociais, políticos e econômicos e a relação dessas com as modificações nas concepções de ciência, de educação e de ensino. Nesse movimento, algumas perspectivas relativas aos processos de ensino e aprendizagem começam a se delinear, constituindo objetos de estudos e investigações e norteando a produção de materiais e a formação de professores na área de ensino de ciências.

EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO ENSINO DE CIÊNCIAS				
	1950	1960	1970	1980 1990 2000
Situação Mundial	Guerra fria		Crise Energética	Problemas ambientais Competição Tecnológica
Situação Brasileira	Industrialização		Ditadura	Transição Política Democratização
Objetivos do Ensino Fundamental	Formar elite		Formar cidadão	Preparar Trabalhador Formar cidadão trabalhador
Influências preponderantes no ensino	Escola Nova		Escola Nova e Comportamentalismo	Comportamentalismo e Cognitivismo Construtivismo
Objetivos mais presentes nas propostas de renovação do ensino de Ciências nas aulas teóricas e práticas	Transmitir informações atualizadas		Vivenciar o método científico	Pensar lógica e criticamente Analisar implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico
Visão da Ciência no currículo da escola de Ensino Fundamental	Atividade neutra enfatizando produto		Evolução histórica enfatizando o processo	Produto do contexto social e de intrínsecos econômico, político, movimentos
Metodologia recomendada dominante	Laboratório		Laboratório mais discussões de pesquisa	Jogos e simulações. Resolução de problemas
Docentes	Professores improvisados que fazem curso de capacitação		Professores formados em Universidades	Proliferação de escolas de formação de professores Programas de atualização de professores
Instituições que influem na proposição de mudança nacional e internacional	Associações profissionais, científicas e institucionais governamentais		Projetos Curriculares. Organizações internacionais	Centro de Ciências. Universidades Organizações profissionais, científicas e de professores. Universidades

Fig. 1 – Quadro da Evolução Histórica do Ensino de Ciências (KRASILCHIK e MARANDINO, 2002)

Vários autores ao longo das últimas décadas vêm tentando organizar a produção científica no Brasil na área do Ensino de Ciências, através da elaboração de catálogos de teses e dissertações (NETO, 1990; IFUSP, 1992 e 1996, NETO, 1998), procurando sintetizar tendências e abordagens na área, indicando evolução de linhas de pesquisa e referenciais teóricos mais relevantes (KRASILCHIK, 1987; PERAMBUCO, 1985; MARANDINO, 1994; KRASILCHICK, BIZZO e TRIVELATTO, 1994; CARVALHO, 1995; LEMGRUBER, 2000) ou fazendo referência a temáticas educacionais presentes na pesquisa na área (Fazenda et al., 1998). Lemgruber (2000), ao indicar os referenciais teóricos presentes nas teses e dissertações no campo da educação em ciências, conclui que é possível identificar, ao analisar a produção científica na área de 1981 a 1995:

“(…) um movimento de superação do paradigma epistemológico empírico indutivista característico dos projetos inovadores dos anos 60, com sua ênfase na vivência do método científico. Inicialmente, essa busca de superação se dá através de referenciais teóricos com base na psicologia cognitiva. Posteriormente, este movimento de superação se alarga, a partir de concepções epistemológicas históricas e culturais”.

É possível assim perceber que as tendências que foram sendo propostas para o ensino da área têm origem tanto no campo científico como no educacional, a partir de demandas que surgem da própria escola, muitas vezes influenciadas por contextos sociais mais amplos. Na medida em que concepções de sociedade e de ciência mudam, perspectivas de ensinar e aprender ciências também se alteram tendo como finalidade a formação de novos cidadãos.

Iremos a seguir apontar algumas dessas tendências com a finalidade de identificar aspectos que hoje se espera do ensino de ciências. Convidamos a todos a refletir sobre se e como essas tendências apareceram na sua formação como estudante, buscando identificar como foram vivenciadas por vocês ao longo de sua vida escolar.

Ao longo da apresentação das características sobre algumas das tendências no ensino de ciências procure registrar exemplos de ações e atividades que você vivenciou ou conhece nas aulas de ciências, buscando identificar a que tendência eles pertencem.

Identificando tendências no Ensino de Ciências

As tendências apontadas foram mapeadas por nós a partir de publicações na área de ensino de ciências, tanto nacionais quanto internacionais. Serão apresentadas em tópicos, mas é importante ressaltar que as tendências não são estanques pois podem se articular na prática pedagógica concreta. No entanto, algumas delas se apoiam em pressupostos muitas vezes antagônicos, sendo necessário uma análise crítica sobre sua utilização em conjunto. É importante assim manter o olhar crítico e apurado sobre os pressupostos que fundamentam cada uma delas, analisando sua pertinência, potencialidades e desafios para o uso em situações reais de ensino.

Abordagens Cognitivas

Essa abordagem ou tendência se apoia nas teorias cognitivistas que influenciaram a pesquisa e a prática de ensino e aprendizagem de ciências especialmente a partir dos anos de 1970. As teorias cognitivas de Jean Piaget e Lev Vygotsky são a base que sustenta os pressupostos desta abordagem que, em linhas gerais, propõe que o conhecimento é construído individualmente e socialmente na relação dos sujeitos com o mundo e com os demais sujeitos e dentro de contextos sociais e culturais determinados. No ensino de ciências, essas perspectivas ganharam força a partir das pesquisas sobre as ideias espontâneas ou alternativas dos alunos sobre conceitos científicos e nos estudos sobre mudança conceitual e se expandiram a partir das investigações sobre a linguagem e os processos de argumentação.

De acordo com Alves (2001), numerosos trabalhos foram realizados com o objetivo de identificação das "ideias dos alunos". Correspondente a essa visão de aprendizagem desenvolveu-se um modelo de ensino centrado na transformação das concepções alternativas dos alunos em conceitos científicos: a teoria da Mudança Conceitual. Nesta linha, a aprendizagem deve ser encarada como uma "reorganização e desenvolvimento das concepções dos alunos" (MOREIRA, 1997). Conseqüentemente, o ensino é um processo que visa à promoção de tal mudança, assim, a partir de estratégias instrucionais adequadas, deve-se fazer com que os alunos mudem suas ideias prévias em favor das concepções científicas.

Entretanto, segundo Mortimer (1996; 2000), mesmo com a produção significativa realizada pelo Movimento das Concepções Alternativas - MCA, esse programa de pesquisa, ao longo do tempo, demonstrou sinais de esgotamento. Apesar do certo êxito na modificação de algumas dessas ideias dos alunos, parece que passado um certo tempo muitas delas reaparecem, inclusive depois de várias situações de aprendizagem sobre o mesmo aspecto. Desse modo, as ideias tanto espontâneas ou do senso comum quanto as científicas podem conviver em uma mesma pessoa sendo usadas em contextos independentes e não relacionados. Por exemplo, os alunos respondem corretamente, do ponto de vista científico, em situações de avaliação escolar, mas continuam dando explicações espontâneas – e erradas científicamente – nas suas experiências cotidianas. As pesquisas em concepções espontâneas e em mudança conceitual con-

tribuíram de forma contundente nos estudos sobre o processo de aprendizagem em ciências, contudo as limitações percebidas fomentaram novas linhas de investigação.

Mais recentemente, as compreensões dos processos de aprendizagem em ciências começam a ser investigados a partir dos estudos de linguagem (MARTINS, 2001). Para Mortimer e Machado (2001), a ênfase nos estudos sobre os processos individuais de construção de conhecimento ainda domina grande parte da literatura no Ensino de Ciências. Entretanto, "alguns pesquisadores começaram a perceber que essa abordagem era insuficiente para dar conta da complexidade de relações envolvidas". Segundo esses autores, cada vez mais as investigações têm procurado incorporar as dimensões sociointeracionista à análise do processo de ensino. Tais trabalhos "destacam que a construção do conhecimento em sala de aula é mediada pela linguagem e que o discurso produzido na interpretação das atividades é no mínimo tão importante quanto às próprias atividades realizadas pelos alunos".

Assim sendo, cada vez mais as pesquisas relacionadas aos processos de ensino e aprendizagem têm enfatizado a importância de se considerar tanto as interações discursivas como a linguagem dos alunos para promover a compreensão sobre a ciência em suas dimensões conceituais e procedimentais. Entender a ciência como parte da cultura e, ainda, compreender o significado da cultura científica implica necessariamente a levar os alunos a conhecer e usar a linguagem da ciência (CAPECHI, 2004).

Para que essa perspectiva possa ser desenvolvida nas aulas de ciência é importante estimular o diálogo e a discussão em torno dos temas de forma a garantir não somente que os alunos revelem suas ideias e concepções acerca dos conceitos envolvidos, mas especialmente para que possam empregar a linguagem da ciência. Capechi (2004) nos informa sobre as diferenças entre a linguagem científica e a linguagem da ciência escolar, já que no processo de transformação de uma em outra, elementos da cultura científica se perdem para que possa ser compreendida. Assim, não se trata de estimular o simples uso de palavras oriundas da ciência, mas que essas sejam usadas pelos alunos em processos de argumentação onde simplificações e adaptações são necessárias e não comprometem a aprendizagem. Desse modo, se propõe que o ensino de ciências estimule o desenvolvimento, nos alunos, de argumentos que se apoiem em explicações, confronto de opiniões, comparações de pontos de vista, enfrentamento de conflitos, utilização de dados, entre outros.

Algumas críticas são propostas a essa abordagem cognitivista. Por exemplo, se tratada de forma isolada de outras tendências, o favorecimento de atividades centradas na aprendizagem de conceitos científicos acaba por não promover a contextualização social e política da ciência. Outra crítica refere-se aos desafios no cotidiano da escola – relativos a disciplina, organização da sala de aula, ao tempo e ao espaço – para o desenvolvimento de seqüências didáticas que promovam a construção de conhecimento, o diálogo, a interação entre sujeitos mediadas pelos objetos de conhecimento.

História e Filosofia da Ciência

Esta tendência aposta que o ensino de ciências deve expressar uma ideia de produção de conhecimento fundamentada mais nos processos do que nos produtos da ciência. Sustenta que o conhecimento científico não é algo acabado pois, durante a produção da ciência os fatos se encontram em processo de elaboração e, muitas vezes, há questionamentos, posições contrárias, hipóteses inacabadas, além de implicações éticas, econômicas, legais e sociais. Dessa forma, preconiza a necessidade da contextualização histórica e social da ciência e tem por base as discussões advindas especialmente dos campos da história, da filosofia e da epistemologia da ciência, se apoiando assim em teóricos como Thomas S. Kuhn, Gaston Bachelar, Karl Popper, Bruno Latour, entre outros.

Sua presença se deu principalmente a partir de trabalhos que destacaram a forte presença de uma visão a-histórica e centrada nos produtos da ciência nos materiais e nas aulas de ciências, em detrimento de uma abordagem social e cultural, que considera a ciência como processo e que leva em conta os embates e controvérsias da construção do conhecimento científico. Desse modo, a importância de se considerar a história da ciência no ensino desta área vem sendo destacada por vários educadores e historiadores, que apesar de defenderem essa abordagem como fundamental para apresentar a produção da ciência de forma contextualizada, destacam também seus desafios (CACHAPUZ e PAIXÃO, 2002; MATTHEWS, 1995; GIL PÉREZ, 1993; SOLOMON et al., 1992).

Matthews (1995) em seu artigo sobre a reaproximação entre história, filosofia e ensino de ciências discute, entre vários aspectos, os ataques feitos ao uso da história no ensino de ciências. Tais críticas se fundamentavam em duas perspectivas: "de um lado, dizia-se que a única história possível nos cursos de ciências era a pseudo-história; de outro lado, afirmava-se que a exposição à história da ciência enfraquecia as convicções científicas necessárias à conclusão bem-sucedida da aprendizagem em ciência" (Ibid., p.172).

A primeira crítica apresentada tem como base a ideia de que a história desenvolvida no ensino de ciências não é apenas uma "pseudo-história", simplificada e com erros e omissões, mas uma verdadeira falsificação da história com aspecto de história genuína – uma quase-história -, onde esta é escrita para sustentar uma determinada versão da metodologia científica. A segunda crítica, por sua vez, defende que o uso da história genuína poderia "solapar o espírito científico neófito", podendo se constituir uma influência negativa sobre os estudantes já que "ceifa as certezas do dogma científico". Contudo, para Matthews (1995:177), tais pontos de vista podem ser acomodados sem que seja necessário excluir a história dos cursos de ciência pois, uma das tarefas da pedagogia é a de produzir uma "história simplificada que lance uma luz sobre a matéria, mas que não seja mera caricatura do processo histórico".

Nessa perspectiva, defende-se que a contextualização histórica e social dos fatos científicos possa auxiliar na promoção de uma visão crítica da ciência, de seus impactos na sociedade, auxiliando no posicionamento dos indivíduos sobre seus efeitos.

Alguns dos desafios para o desenvolvimento desta tendência refere-se exatamente ao fato de que a discussão histórica, filosófica e epistemológica da ciência está ausente na formação de professores nessa área, sendo assim difícil esperar que as aulas de ciência possam prever essa abordagem. Além disso, seu uso na prática pedagógica é prejudicado pela falta de materiais didáticos que auxiliem a sua aplicação.

Experimentação

Esta abordagem foi especialmente enfatizada no ensino de ciências nos anos de 1960 sob influência dos projetos curriculares americanos e ingleses que sublinhavam a necessidade de que os programas de ensino de ciências se desenvolvessem por meio de experimentos, representado a ideia de ciência moderna e atual.

Desde então, o tema da experimentação no Ensino de Ciências vem sendo discutido e diferentes posições têm sido assumidas na literatura, ora defendendo o papel crucial da experiência na aprendizagem de ciências, ora criticando, a partir da perspectiva histórica, a ênfase empírica que dominou as concepções de ciência e do seu ensino.

Os argumentos que costumam ser levantados em defesa do ensino experimental nas escolas dizem respeito a sua contribuição para uma melhor qualidade do ensino, principalmente através de situações de confronto entre as hipóteses dos alunos e as evidências experimentais. Assim, a experimentação pode contribuir para aproximar o Ensino de Ciências das características do trabalho científico, para aquisição de conhecimentos e para o desenvolvimento mental dos alunos (AXT, 1991).

Numa perspectiva crítica sobre a experimentação no Ensino de Ciências, Jenkins (1999), indica que na Inglaterra o ensino prático de ciências se estabeleceu na educação no último quarto do século XIX, mas que somente a partir da segunda metade do século XX que grande parte das escolas começam a ensinar ciência de forma prática numa escala significante. Para Jenkins, muito tem sido debatido sobre os propósitos do ensino de laboratório, no entanto ao seu ver, trata-se de um debate estéril. Questiona então o que deve ser modificado para que o ensino experimental se adapte as profundas mudanças científicas, sociais, e políticas ocorridas desde o século XIX.

Este autor indica também os argumentos que têm sido usados na defesa da experimentação, os quais enfatizam dimensões cognitivas, afetivas, de motivação e atitudes, além do fato desta promover aquisição de procedimentos técnicos e manuais. Contudo, ao seu ver, a filosofia da ciência que vem sustentando o ensino na área é antiquada, permanecendo ainda o discurso de que para ensinar ciência é necessário reproduzir o método da ciência, acreditando que este é o parâmetro para explicar o seu sucesso, demarcar consensos e demonstrar progresso. A crítica de Jenkins a esta perspectiva, está centrada nas diversas dificuldades da aproximação entre a experimentação na escola e o método científico, já que fazer ciência não é somente levantar hipóteses e observar, pois, o cientista deve lidar com vários esquemas que tornam a prática da ciência algo complexo, descritivo, ra-