



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA**  
**DIRETORIA DE POLÍTICAS DE FORMAÇÃO, MATERIAIS DIDÁTICOS E**  
**TECNOLOGIAS PARA EDUCAÇÃO BÁSICA**

**PROJETO BÁSICO DO CURSO:**  
Especialização em Ensino de  
Ciências – Anos finais do Ensino  
Fundamental

Brasília, março 2009



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA  
DIRETORIA DE POLÍTICAS DE FORMAÇÃO, MATERIAIS DIDÁTICOS E  
TECNOLOGIAS PARA EDUCAÇÃO BÁSICA

## **1. Cursos de Especialização para Formação dos Profissionais do Magistério**

A formação inicial e continuada dos professores da educação básica está entre as prioridades do Ministério da Educação, na atualidade. Nesse sentido, está em processo de criação o Sistema Nacional Público de Formação dos Profissionais do Magistério, que tem por finalidade organizar, em regime de colaboração entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, a formação inicial e continuada dos professores das redes públicas da educação básica. Dentre os seus princípios do sistema está a formação docente como compromisso público de Estado, buscando assegurar o direito das crianças, jovens e adultos à educação de qualidade, construída em bases científicas e técnicas sólidas.

Como parte das estratégias e ações de formação, estabeleceu-se, entre o MEC e os governos municipais, um acordo de oferta de cerca de 20.000 unidades curso-município, dentre as quais se incluem Cursos de Especialização para Professores dos Ensinos Fundamental e Médio.

## **2. Princípios formativos:**

Os Cursos de Especialização estão organizados e se desenvolverão orientados pelos seguintes princípios:

- Garantia do direito de todos e de cada um aprender como dimensão estruturante do direito à educação.
- Sólida formação teórica e interdisciplinar que contemple diferentes dimensões do fazer educativo escolar.
- Articulação teoria e prática no processo de formação a partir da reflexão da realidade da escola.
- Valorização da escola como espaço formativo, realidade em permanente processo de construção, e dos profissionais que nela atuam.
- Visão articulada do trabalho da sala de aula com o ambiente escolar, o funcionamento da escola e a relação desta com um projeto de sociedade.

## **3. Objetivos:**

- Formar profissionais, em nível de especialização, no ensino de diversas áreas de conhecimento, com vistas a assegurar o direito à aprendizagem e a realização do projeto político-pedagógico da escola, a partir de um ambiente escolar que favoreça ao desenvolvimento do conhecimento, da ética e da cidadania.
- Contribuir na qualificação do professor na perspectiva da gestão democrática e da efetivação do direito de aprender com qualidade social.
- Contribuir para a efetiva mudança da dinâmica da sala de aula, na perspectiva de que a busca, socialização e (re) construção do conhecimento sejam garantidas por meio de um processo de ensino e aprendizagem participativo e significativo.
- Implementar o diálogo permanente com a sala de aula, com os conhecimentos que os professores das nossas escolas públicas estarão adquirindo/apreendendo e construindo nas nossas Universidades, conhecimentos tanto no que diz respeito à metodologia quanto aos conteúdos específicos de sua área.
- Garantir a articulação entre os conhecimentos, metodologias e conteúdos acadêmicos, e os conhecimentos e práticas detidos pelos professores de nossas escolas.

#### **4. Público Alvo:**

Professores graduados que estão atuando nos sistemas públicos de ensino e ministram aulas nos Ensinos Fundamental e Médio.

Obs: Havendo vaga, e em consonância com as necessidades dos respectivos sistemas de ensino e instituições formadoras, outros segmentos poderão ser atendidos na oferta deste curso

#### **5. Considerações Gerais**

Os cursos de especialização ora propostos visam a contribuir para uma efetiva mudança na dinâmica da sala de aula, na perspectiva de que a construção e aquisição do conhecimento sejam garantidas por meio de um processo de ensino e aprendizagem participativo e significativo, que assegure aos alunos e alunas da educação básica o direito de aprender. Esse processo se inicia com o professor-cursista buscando o conhecimento, socializando essa busca e os conhecimentos adquiridos, ao mesmo tempo em que exercita a reconstrução de saberes e práticas.

A intenção é desenvolver cursos de formação continuada pautados nas dinâmicas e nas necessidades advindas do trabalho cotidiano dos professores no espaço da escola e da sala aula, de modo a fortalecê-los no enfrentamento dos desafios postos por esse trabalho. Parte-se da idéia de que o processo formativo do profissional da educação, como de qualquer outra área, é aberto. Desse modo, na condição de sujeitos da educação é fundamental fortalecer uma formação permanente em que sejam contemplados aspectos como:

- o fortalecimento do compromisso com a melhoria da qualidade de ensino e da aprendizagem
- o incremento na postura crítica acerca do ato educativo;
- a construção de uma visão mais ampla do espaço escolar e da sala de aula e sua articulação com o ambiente escolar e com um projeto de sociedade;
- a percepção das complexas relações entre a educação escolar, o ensino, a cultura, a tecnologia, a sociedade e o ambiente como uma das possibilidades de nos colocarmos no mundo moderno.
- A valorização do professor por meio do aprimoramento de sua formação.

Por certo, ao se desvelar as necessidades objetivas no processo de ensino e aprendizagem no cotidiano escolar, ao se questionar e problematizar a prática pedagógica e a prática docente como práticas sociais se fortalece a ação docente, e, conseqüentemente, a ação da escola.

Pretende-se, pois, oferecer cursos que sensibilizem e mobilizem o professor, cada vez mais, para a melhoria do ensino, da aprendizagem e, assim, se possa avançar na direção da garantia do direito de todos e de cada um aprender. Daí a importância de assegurar uma formação que possibilite ao professor compreender que para além do título de *especialista* e dos ganhos na carreira, é urgente mudanças nas posturas e práticas em sala de aula.

Essas mudanças, por sua vez, devem ocorrer na direção de um processo de ensino e aprendizagem participativo e significativo para o professor e para o aluno, possibilitando ao educando se perceber e atuar como sujeito/autor do conhecimento, tornando a sala de aula espaço de discussões, pesquisas, descobertas e não um ambiente amorfo, de mera repetição e reprodução de idéias, conceitos e pré-conceitos.

Os cursos deverão dialogar, permanentemente, com a sala de aula, com a prática docente, com a escola, a partir de uma sólida fundamentação teórica e interdisciplinar que contemple aspectos relativos à metodologia de ensino, aos saberes e conhecimentos dos conteúdos específicos da área de formação, à escola, ao aluno e ao próprio trabalho docente.

A Figura que se segue ilustra essas diretrizes:



Ao mesmo tempo, os cursos deverão se constituir em espaços privilegiados de diálogo, em que as “verdades” estabelecidas no campo do conhecimento sejam debatidas, questionadas e, nesse processo, novos saberes, novos conhecimentos, sejam produzidos, sistematizados, construídos.

A relação do professor-cursista deverá se desenvolver não apenas com as instituições formadoras, mas fundamentalmente com seus pares e alunos, o que requer um estreitamento entre o curso oferecido e a realidade da escola e da sala de aula onde o professor-cursista trabalha.

Estes cursos estão inseridos no esforço das políticas atuais pela valorização dos profissionais da educação em geral e do professor, em especial. Essa valorização se efetiva não apenas na implantação de um piso salarial nacional, ou na progressão na carreira, mas, também, na construção de processos formativos que possibilite o professor desenvolver atividades, conteúdos e metodologias com seus alunos, de forma prazerosa e significativa, na perspectiva de consolidação de uma educação pública de qualidade.

O desafio que está posto, portanto, é a realização de cursos que superem os processos formativos tradicionais, fortemente centrados no professor como *dono do saber*. Cursos que sejam desenvolvidos de forma dialógica, em que os conhecimentos e práticas de professores e alunos se complementem. Um processo formativo que possibilite o encontro, a interação, a socialização e a construção de saberes e práticas docentes e discentes.

## **6. Estrutura e funcionamento geral do curso**

### **6.1. PRINCÍPIOS E PRESSUPOSTOS RELATIVOS À FORMAÇÃO NO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS – Anos finais do Ensino Fundamental**

A proposição da disciplina Ciências sempre esteve atrelada ao direito de as crianças aprenderem ciências, e, dessa maneira, acessarem informações em torno da produção científica da área das Ciências da Natureza. Assim, a escola fundamental cumpre com o dever social obrigatório, através da disciplina Ciências, de apresentar, divulgar e colocar o estudante em contato com uma forma particular de conhecimento: o conhecimento científico, seus conceitos e procedimentos.

Neste sentido é que a educação escolar em suas propostas curriculares para o ensino de Ciências coloca a criança em contato com o conhecimento sistematizado sobre temáticas da área das Ciências da Natureza. Cabe destacar o valor social do conhecimento científico para a vida em sociedade, particularmente, no século XX, século já adjetivado por vários cientistas, historiadores, sociólogos e educadores, dentre outros, como “século da ciência”.

A partir da segunda metade do século XX o ensino de ciências passa a ser objeto de reflexões no campo educacional, em países como Reino Unido e Estados Unidos. Em decorrência disso assiste-se a uma produção de novos modelos explicativos a partir das teorias produzidas, e, ainda, a elaboração de projetos de inovação no ensino de ciências destes países que terminam por influenciar o ensino de ciências em outros lugares do mundo.

O Brasil viveu, por exemplo, na década de 1960, a “invasão” de projetos de ensino de ciências que são incorporados do ponto de vista de uma política oficial do governo federal para a melhoria da qualidade do ensino de Ciências e como proposta curricular formal para este campo disciplinar. Tais projetos, oriundos, particularmente dos Estados Unidos, foram: o Biological Science Curriculum Study (BSCS); Physical Science Study Committee (PSSC); Chemical Study Group (CHEM); Chemical Bond Approach (CBA), dentre outros, como os apoiados pela *Nuffield Foundation*, da Inglaterra. Esses projetos valorizavam o fazer do cientista, a neutralidade da ciência, atividades de experimentação/simulação dos fenômenos naturais nas salas-laboratório e a valorização dos

procedimentos próprios a atividade científica tais como a observação e a mensuração. Contudo, estes projetos, dada a sua origem e proposta foram implementados, no âmbito escolar, de forma desarticulada da realidade brasileira.

Várias instituições, como a UNESCO e a OEA (Organização de Estados Americanos) estiveram envolvidas com a preocupação da melhoria da educação em Ciências. Foram criados, no Brasil, na década de 1960, Centros de Ensino de ciências. Estes espaços surgem a partir de projetos oficiais do Governo Federal voltados para a melhoria do ensino de ciências.

O surgimento de uma quantidade significativa de centros de ciências teve como ponto de partida a criação em São Paulo, no ano de 1954, do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura, o IBECC, que na época se vinculava à Universidade de São Paulo e à Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), sendo ainda hoje responsável pela gestão do Projeto Cientista do Amanhã através da parceria com a UNESCO ([www.cientistasdeamanha.com](http://www.cientistasdeamanha.com)). O IBECC tinha como objetivos prioritários a melhoria do ensino de ciências e a introdução do método experimental nas escolas de 1º e 2º graus da época.

Em 1965, através de um convênio com a Diretoria do Ensino Secundário do Ministério da Educação e Cultura (DES/MEC) e com a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (FFCL/USP), foram criados seis centros de ciências: Centro de Ciências do Rio Grande do Sul – CECIRS – Porto Alegre/RS; Centro de Ciências do Estado do Rio de Janeiro – CECIERJ – Rio de Janeiro/RJ; Centro de Ensino de Ciências de São Paulo – CECISP – São Paulo/SP; Centro de Ensino de Ciências e Matemática – CECIMIG – Belo Horizonte/MG; Centro de Ensino de Ciências da Bahia – CECIBA – Salvador/BA; e Centro de Ensino de Ciências do Nordeste – CECINE – Recife/PE. Esses centros tinham objetivos focados na assistência permanente aos professores de ciências e na edição de livros e periódicos sobre o ensino de ciências.

Desde o início da década de 1980 são criados e implementados no Brasil, segundo dados da Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências (ABCMC), museus e centros de Ciências. De acordo com a ABCMC, existem atualmente 108 centros e museus de ciências. Destes, aproximadamente, 60% em universidades. Os atuais centros e museus

têm como foco principal a divulgação científica e não mais a formação de professores como o que ocorria na década de 1960 com os centros de ciências.

O consenso entre pesquisadores e educadores é o de que é direito das crianças a apropriação da cultura elaborada pelo conjunto da sociedade. Desse modo, não lhes assegurar o ensino de ciências constitui ato de discriminação como sujeitos sociais. Apesar do consenso e dos esforços produzidos, nos anos 2000 os resultados do PISA - *Programme for International Student Assessment* colocam o Brasil em penúltimo lugar num grupo de 32 países. Estes dados possibilitam a pergunta, imediata, sobre o que e como tem sido o ensino da disciplina escolar Ciências nas escolas públicas brasileiras. Obviamente que as condições deste ensino e as condições das escolas e dos professores e professoras não são abandonadas na elaboração de possíveis respostas.

Neste sentido, a preocupação e a responsabilidade para com o ensino de Ciências implicam, dentre outros aspectos, investir na formação continuada de professores e nas condições da escola. O que permite reafirmar, neste projeto de Curso de Especialização, os princípios anteriormente apresentados, uma vez que sabe-se que os sujeitos da educação carecem de uma formação permanente em que sejam contemplados elementos essenciais para a atuação docente, tais como:

- o incremento na postura crítico-reflexiva acerca do ato educativo;
- a produção de uma visão articulada do trabalho da sala de aula com o ambiente escolar, o projeto político-pedagógico da escola e a relação desta com um projeto de sociedade;
- a percepção das complexas relações entre a educação escolar (o ensino das Ciências), a cultura, a tecnologia, a sociedade e o ambiente como uma das possibilidades de inserção dos indivíduos no mundo moderno; e, ainda,
- o fortalecimento do compromisso com a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem em Ciências.

Assim, o Curso de Especialização em ensino de Ciências – Anos finais do Ensino Fundamental, tem a intencionalidade de oferecer ferramentas que fortaleçam o professor no enfrentamento dos desafios postos no cotidiano de suas escolas e de suas salas de aula, de



modo que estes consigam conectá-los à realidade da sociedade contemporânea - tecnológica e globalizada.

Este curso visa, portanto, contribuir para uma ação dinâmica do professor no espaço da escola e da sala de aula. Ação esta acompanhada de uma visão questionadora e investigativa, em que a observação, a experimentação, a proposição de hipóteses e a análise de resultados sejam estimuladas tanto para si como para os seus alunos, na compreensão de que o ensino e o aprendizado em Ciências são muito mais do que o acúmulo de informações a se expor e a se reter, mas, sim, surpreendentes, instigantes e desafiadoras. Além disso, o curso se propõe a dialogar, permanentemente, com a sala de aula, com o livro-didático, com a prática docente, com os recursos didático-tecnológicos existentes e, sobretudo, com a escola.

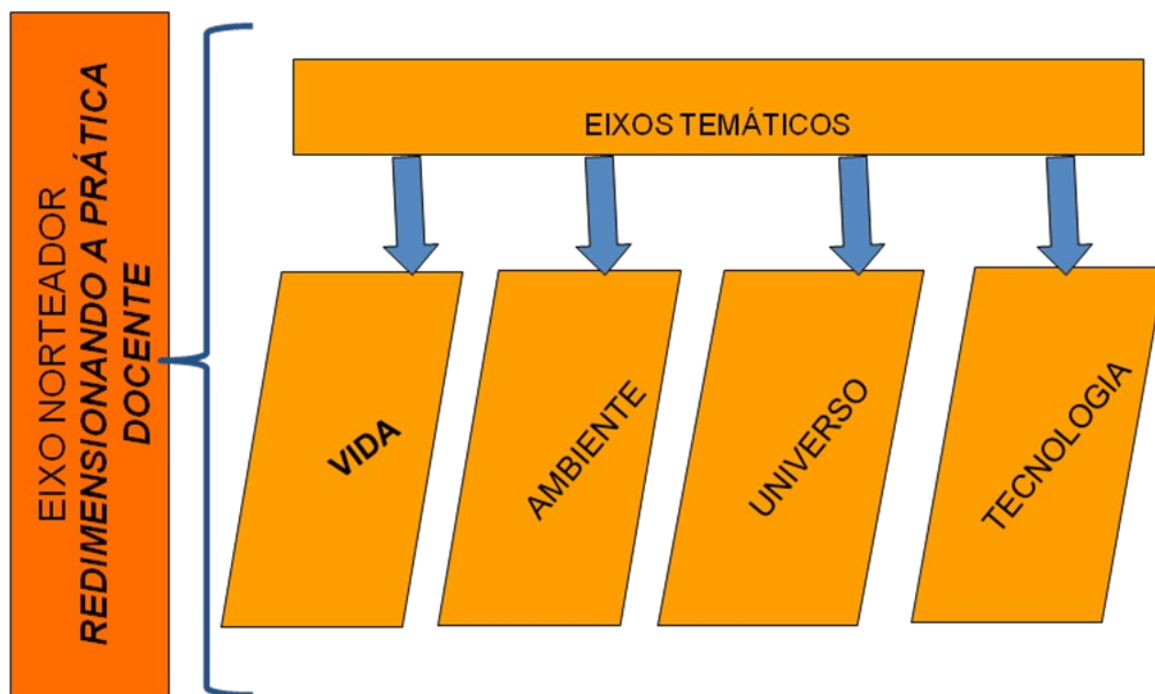
De maneira articulada aos objetivos gerais propostos pelo MEC para o conjunto de cursos de especialização para formação dos profissionais do magistério, o Curso de Especialização em ensino de Ciências – Anos finais do Ensino Fundamental vislumbra que os professores-cursistas:

- Estabeleçam diálogo permanente com o fazer na escola e nas salas de aulas das Ciências;
- Elabore e implemente propostas de ensino/pesquisa em ensino de Ciências pautadas no uso da experimentação e das Tecnologias da Informação e Comunicação;
- Reflitam sobre o lugar e o sentido de ensinar Ciências no Ensino Fundamental;
- Experienciem possibilidades diferenciadas de ensinar e aprender Ciências de modo instigante e em parceria com as crianças com as quais desenvolvem sua atividade docente.

O Curso encontra-se assentado em torno de um **eixo norteador** que é Redimensionando a prática docente em Ciências dentro e no entorno das situações cotidianas das salas de aulas de Ciências, e que perpassa todo o curso; e, de quatro **eixos temáticos: Vida; Ambiente; Universo e Tecnologia**.

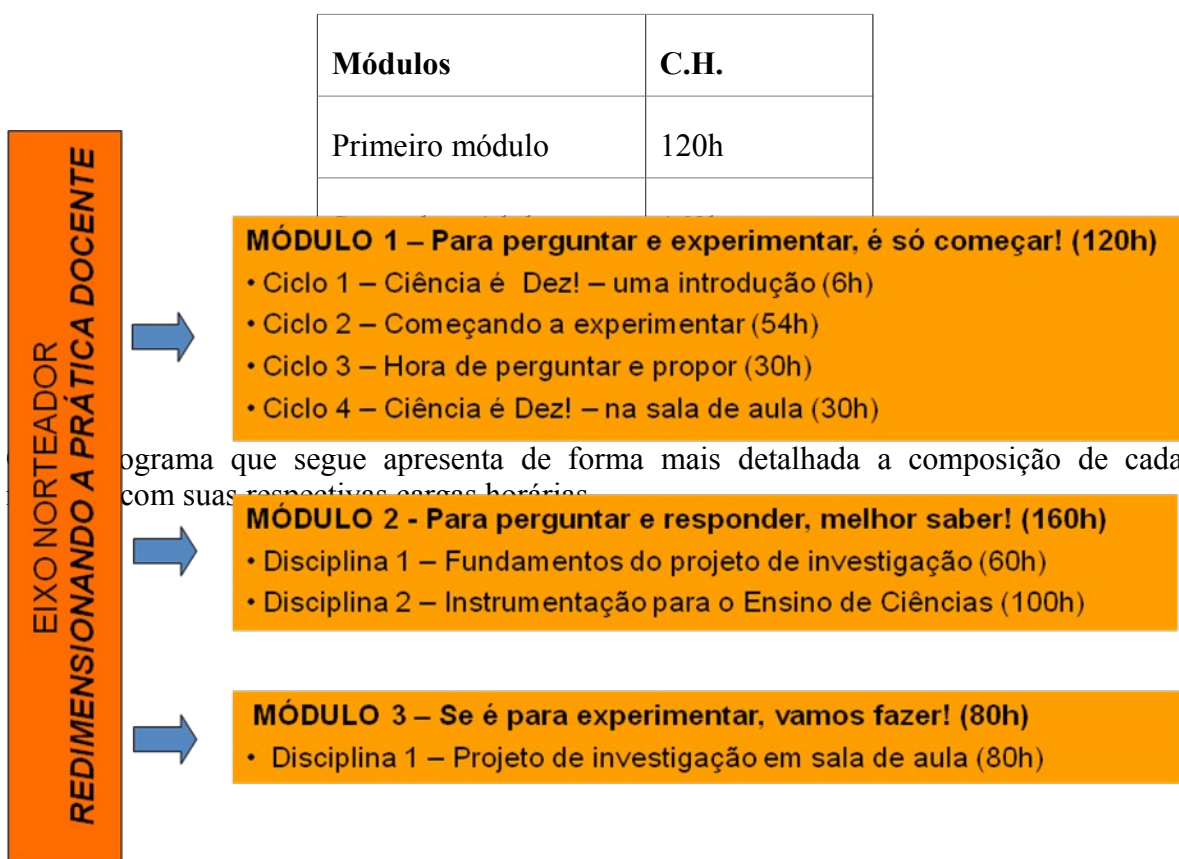
A abordagem dos conteúdos nos quatro eixos temáticos se dará de forma integradora e contextualizada voltada para os Anos Finais do Ensino Fundamental – 6º ao 9º ano da educação básica, no diálogo permanente com o eixo norteador do curso.

A estrutura geral do curso está esquematizada na ilustração abaixo:



## 6.2. ESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO CURRICULAR DO CURSO

O curso ora proposto atende a uma carga horária mínima equivalente a 360 horas, divididas em três módulos distintos, conforme descrito no quadro a seguir.



O programa que segue apresenta de forma mais detalhada a composição de cada módulo com suas respectivas cargas horárias.

A metodologia do curso terá forte princípio interativo e dialógico com o chão da escola.

### **MÓDULO 1 – Para perguntar e experimentar, é só começar! (120h)**

**Descrição geral:** Espaço de contextualização, pelo professor-cursista, das dinâmicas e das necessidades do trabalho cotidiano em suas salas de aulas de Ciências com as atividades teórico-práticas propostas pelo curso. Neste módulo, o professor faz a inserção no curso a partir de suas escolhas quanto aos saberes a serem apreendidos e ensinados. A incursão na própria prática docente (eixo norteador) se dará com o intuito de, a partir da mobilização de seu fazer, o professor-cursista delimitar uma questão/problema a ser estudada e refletida ao longo do curso. Portanto, esse módulo conduzirá o professor-cursista a pensar a investigação como o processo inerente à prática educativa em Ciências. Assim, o módulo convidará os professores-cursistas a perguntar e experimentar como primeiro passo a ação investigativa. Para cada eixo temático serão apresentados ao professor-cursista até cinco subtemas. A cada subtema estarão associados três recursos didático-tecnológicos e uma proposta de atividade de natureza investigativa. O professor-cursista, neste módulo, obrigatoriamente, trabalhará com quatro atividades sendo cada uma delas relacionadas a um eixo temático. O módulo é constituído dos seguintes elementos curriculares:

#### **Ciclo 1 – Ciência é 10! – uma introdução (6h)**

**Descrição geral:** Este ciclo tem a intenção de: caracterizar o perfil dos professores-cursistas por meio de ferramentas de comunicação presentes no ambiente de desenvolvimento do curso; apresentar por meio de um vídeo a proposta de trabalho em sala de aula a partir da abordagem investigativa dos eixos temáticos.

**Ementa:** Eixos temáticos Vida, Ambiente, Universo e Tecnologia. Experiências de professores que abordam em suas salas de aula conteúdos de Ciências relacionados aos eixos. Abordagem investigativa.

## **Ciclo 2 – Começando a experimentar (54h)**

**Descrição geral:** Este ciclo caracteriza-se pela apresentação de recursos didático-tecnológicos, em diferentes linguagens, provocadores ao interesse pela Ciência e ao processo investigativo. Esses recursos serão disponibilizados aos professores-cursistas no formato original em que se encontram na fonte, o que possibilitará a autonomia do professor-cursista na utilização futura destes materiais. Trata-se, portanto, de recursos já disponibilizados na Web, em portais de domínio público, e outras fontes, tais como livros didáticos e paradidáticos, revistas especializadas, entre outros. O ciclo provocará o professor-cursista para o contato com os recursos didático-tecnológicos e para o desenvolvimento de ações teórico-práticas (atividades) relacionadas aos subtemas de cada eixo, a serem desenvolvidas em sala de aula, e, posteriormente, relatadas no ambiente do curso. O processo de avaliação sugerido concentra-se na elaboração de questões-problema por parte dos professores-cursistas sobre os conteúdos dos subtemas e em questões levantadas pelos alunos dos professores-cursistas sobre o assunto tratado.

**Ementa:** Subtemas dos eixos temáticos: **Ambiente** – A Terra no Universo, A Vida no Planeta, O Ser Humano, A Terra em Colapso, O Futuro da Terra; **Vida** – A Vida, O Sol e a Vida no Planeta, As Interações da Vida, Evolução e as Doenças Humanas, A Sexualidade Humana; **Universo** – Forças fundamentais, Formas de Energia, Espaço e Tempo, O Sistema Solar, Matéria; e **Tecnologia** – Materiais e Máquinas, Transformações de Energia, Ondas, Escalas: do micro ao macro. Relatório de ações teórico-práticas.

### **Ciclo 3 – Hora de perguntar e propor (30h)**

**Descrição geral** – O ciclo proporá leitura e atividades associadas ao processo de problematização e construção de um plano de aula de Ciências de natureza investigativa. A descrição desse plano será guiada por uma sugestão de roteiro de aula, parametrizando as orientações básicas de um projeto mais complexo e elaborado que será desenvolvido no módulo 2. Para a formulação da questão problema que norteará o plano de aula, o professor-cursista deverá selecionar um dos subtemas, entre os destacados no primeiro e segundo ciclos. A partir da questão-problema o professor-cursista elaborará, apresentará e implementará seu plano de aula, com carga horária de 50 minutos em sua sala de aula. À critério do professor-cursista poderão ser utilizados, de forma interdisciplinar, mais de um subtema para a estruturação da questão-problema. Para a elaboração do plano de aula o professor-cursista terá disponibilizado, no ambiente do curso, material de referência (sugestão de plano de aula, atividades e recursos didático-tecnológicos, entre outros) e poderá utilizar o material que faz uso no cotidiano de suas aulas (livros didáticos, textos, planos de aulas, entre outros). A perspectiva investigativa é a exigência para a abordagem metodológica do plano de aula. Neste ciclo, o tutor e o professor deverão dar suporte teórico-metodológico ao professor-cursista no processo de elaboração do plano de aula.

**Ementa:** Plano de aula de Ciências: elementos teórico-metodológicos; etapa de elaboração. Abordagem investigativa. Relação teoria-prática no ensino de Ciências.

### **Ciclo 4 – Ciência é 10! - na sala de aula (30h)**

**Descrição geral** – O ciclo caracteriza-se pela implementação do plano de aula em sala de aula do professor-cursista. Deverá ser elaborado pelo professor-cursista e socializado no ambiente do curso um relatório circunstanciado com análise reflexiva-avaliativa (colaborativa e cooperativa) do desenvolvimento do plano em sala de aula. Será sugerida a socialização também em outros ambientes como o Portal do Professor do Ministério da Educação.

**Ementa:** Plano de aula: etapa de implementação em sala de aula. Relatório circunstanciado e reflexivo de desenvolvimento do plano em sala de aula.

## **MÓDULO 2 - Para perguntar e responder, melhor saber! (160h)**

**Descrição geral do módulo** - O segundo módulo tem caráter de aprofundamento do conhecimento, tanto no que se refere aos conteúdos específicos das Ciências, quanto aos do campo pedagógico. Este módulo, portanto, oferecerá ao professor-cursista subsídios para elaboração do projeto de ensino que resultará no Trabalho de Conclusão de Curso. As atividades apresentadas e trabalhadas ao longo do Módulo 1 serão acrescidas de recursos didático-tecnológicos e novos de questionamentos. Assim, o módulo constitui-se de dois componentes disciplinares, ofertados simultaneamente, a saber: 1- Fundamentos do projeto de investigação e 2- Instrumentação para o Ensino de Ciências. Ambos os componentes disciplinares estarão articulados com os quatro eixos temáticos do curso (Ambiente, Vida, Universo e Tecnologia) por meio dos recursos didático-tecnológicos e suas respectivas atividades.

### **1. Fundamentos do projeto de investigação (60h)**

**Descrição geral:** Discussão sobre o conceito de investigação com oferecimento de leituras sobre essa temática que ofereça fundamentação teórica para que o professor-cursista possa produzir uma análise das atividades desenvolvidas ao longo do Módulo 1. Os relatórios produzidos pelos professores-cursistas serão utilizados como objeto de análise e estudo neste componente curricular. O professor-cursista será provocado a perceber relações entre a atitude investigativa contida nos recursos didático-tecnológicos e atividades. Com base nas reflexões sobre o plano de aula por ele elaborado no módulo anterior, será proposta a elaboração de um projeto de investigação a ser socializado no ambiente do Curso, para futura implementação no Módulo 3.

**Ementa:** Fundamentos e conceito de investigação. Projeto de investigação. Recursos didático-tecnológicos e atividades.

## **2. Instrumentação para o Ensino de Ciências (100h)**

**Descrição geral:** este componente tem como objetivo apresentar ao professor-cursista instrumental para o Ensino de Ciências com foco no desenvolvimento de atividades investigativas em sala de aula de Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Os subtemas dos eixos temáticos - Vida, Ambiente, Universo e Tecnologia - serão acrescidos de novos questionamentos, elaborados pelos professores-cursistas e por seus alunos quando da realização das atividades investigativas em sala de aula.

**Ementa:** Base conceitual para o planejamento e execução dos projetos de investigação em sala de aula. Conteúdos específicos relacionados aos eixos temáticos. Recursos didático-tecnológicos, atividades e projeto de investigação.

### **Recursos didático-tecnológicos e atividades dessa disciplina**

Para cada eixo temático, a exemplo do que é proposto no Módulo 1, o professor-cursista terá acesso a diversos recursos didático-tecnológicos e atividades específicas de natureza investigativa buscando relações interdisciplinares entre eles. A seguir são apresentadas as descrições de cada eixo temático.

#### **1. Ambiente**

Os recursos didático-tecnológicos e as atividades deste eixo temático relacionam-se ao debate sobre ambiente pertinentes ao contexto do Ensino de Ciências, de maneira a possibilitar sua apropriação pelo professor-cursista no processo de estruturação de sua prática docente. Para isso, os recursos didático-tecnológicos e as atividades subsidiam o aprofundamento desse eixo temático. Seguem abaixo as referências básicas dos recursos didático-tecnológicos utilizadas para a proposição de cada subtema.

### **Referências básicas dos recursos didático-tecnológicos do eixo ambiente**

#### **Subtema 1: A TERRA NO UNIVERSO**

Ciência Hoje na Escola, v 1: *Céu e Terra*. 6ª ed. Rio de Janeiro: Ciência Hoje, 2003. 96p.

ODUM, E. P. *Fundamentos de Ecologia*. 7 ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004. 928 p.

RICKLEFS, R. E. *A Economia da Natureza: um livro-texto em ecologia básica*. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 470 p.

### **Subtema 2: A VIDA NO PLANETA**

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas*. 4 ed. Porto Alegre: ArtMed, 2007. 740 p.

ODUM, E. P. *Fundamentos de Ecologia*. 7 ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004. 928 p.

RICKLEFS, R. E. *A Economia da Natureza: um livro-texto em ecologia básica*. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 470 p.

### **Subtema 3: O SER HUMANO**

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas*. 4 ed. Porto Alegre: ArtMed, 2007. 740 p.

Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Disponível em  
<<http://www.millenniumassessment.org/en/index.aspx>> Acesso em 19/04/2010.

MILLER J. R. *Living in the Environment*. Principles, connections and solutions. Thomson-Brooks/Cole, 15ª edição, Canada, 2007.

ODUM, E. P. *Fundamentos de Ecologia*. 7 ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004. 928 p.

PORTILHO, F. *Sustentabilidade ambiental, consumo e cidadania*. Cortez Editora, São Paulo, 2005.

SIMMONS, I. G. *Humanidade e meio ambiente – uma ecologia cultural*. Coleção Perspectivas ecológicas, Instituto Piaget, Lisboa, 2001.

### **Subtema 4: A TERRA EM COLAPSO**

LOVELOCK, J. *A Vingança de Gaia*. 1ª Edição, Brasil, Editora Intrínseca, 2006.

Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Disponível em  
<<http://www.millenniumassessment.org/en/index.aspx>> Acesso em 19/04/2010.

MYERS, N., MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. da; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 2000.



PORTILHO, F. *Sustentabilidade ambiental, consumo e cidadania*. Cortez Editora, São Paulo, 2005.

### **Subtema 5: O FUTURO DA TERRA**

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas*. 4 ed. Porto Alegre: ArtMed, 2007. 740 p.

Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Disponível em <<http://www.millenniumassessment.org/en/index.aspx>> Acesso em 19/04/2010.

ODUM, E. P. *Fundamentos de Ecologia*. 7 ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004. 928 p.

PORTILHO, F. *Sustentabilidade ambiental, consumo e cidadania*. Cortez Editora, São Paulo, 2005.

RICKLEFS, R. E. *A Economia da Natureza: um livro-texto em ecologia básica*. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 470 p.

## **2. Vida**

Os recursos didático-tecnológicos e as atividades deste eixo temático relacionam-se ao debate sobre a vida pertinentes ao contexto do Ensino de Ciências, de maneira a possibilitar sua apropriação pelo professor-cursista no processo de estruturação de sua prática docente. Para isso, os recursos didático-tecnológicos e as atividades subsidiam o aprofundamento desse eixo temático. Seguem abaixo as referências básicas dos recursos didático-tecnológicos utilizadas para a proposição de cada subtema.

### **Referências básicas dos recursos didático-tecnológicos do eixo vida**

#### **Subtema 1: A VIDA**

GRIFFITHS, A. J. F.; WESSLER, S. R.; LEWONTIN, R. C.; GELBART, W.M.; SUZUKI, D.T. *Introdução à genética*. 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 743 p.

MARGULIS, L.; SAGAN, D. *O que é vida?* Rio de Janeiro: Ed. Jorge Zahar, 2002. 289 p.

MATURANA, H. R.; GARCIA, F.; Varela, J. *De máquinas e seres vivos: autopoiese: a organização do vivo*. 3 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. 138 p.

## **Subtema 2: O SOL E A VIDA NO PLANETA**

BARNES, R. D.; RUPPERT, E. E. *Zoologia dos invertebrados*. 6 ed. São Paulo: Roca, 1996.

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas*. 4 ed. Porto Alegre: ArtMed, 2007. 740 p.

POUGH, F.; HEISER, J. B.; MCFARLAND, W. N. *A vida dos vertebrados*. São Paulo: Atheneu, 1993. 839 p.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. *Biologia vegetal*. 6 ed. New York: Guanabara Koogan, 2001. 906 p.

RIDLEY, M. *Evolução*. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 752 p.

## **Subtema 3: AS INTERAÇÕES DA VIDA**

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas*. 4 ed. Porto Alegre: ArtMed, 2007. 740 p.

Ecologia, ecossistema e cadeia alimentar. Disponível em:  
<<http://educar.sc.usp.br/ciencias/ecologia/ecologia.html>>. Acesso em 19/04/2010.

RICKLEFS, R. E. *A Economia da Natureza: um livro-texto em ecologia básica*. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 470 p.

## **Subtema 4: EVOLUÇÃO E AS DOENÇAS HUMANAS**

KREBS, J. R.; DAVIES, N. B. *Introdução à ecologia comportamental*. 3 ed. São Paulo: Atheneu, 1996.

MARGULIS, L.; SAGAN, D. *O que é sexo?* Rio de Janeiro: Ed. Jorge Zahar, 2002. 220p.

RIDLEY, M. *Evolução*. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 752 p.

## **Subtema 5: A SEXUALIDADE HUMANA**

Ciência Hoje na Escola, v 2: Sexualidade: corpo, desejo e cultura. São Paulo: Global, Rio de Janeiro, SBPC, 2001. 80p.

MOORE, K. L.; PERSAUD, T. V. N. *Embriologia Clínica*. 7 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 609p.

SPEROFF, L.; GLASS, R. H.; KASE, N. G. *Endocrinologia Ginecológica Clínica e Infertilidade*. São Paulo: Ed. Manole, 1980. 479p.

### **3. Universo**

Os recursos didático-tecnológicos e as atividades deste eixo temático relacionam-se ao debate sobre Universo pertinentes ao contexto do Ensino de Ciências, de maneira a possibilitar sua apropriação pelo professor-cursista no processo de estruturação de sua prática docente. Para isso, os recursos didático-tecnológicos e as atividades subsidiam o aprofundamento desse eixo temático. Seguem abaixo as referências básicas dos recursos didático-tecnológicos utilizadas para a proposição de cada subtema.

#### **Referências básicas dos recursos didático-tecnológicos do eixo universo**

##### **Subtema 1: FORÇAS FUNDAMENTAIS**

BIOE - DUBSON, M. et al. Gerador. Disponível em:  
<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/5023>. Acesso em: 27 abr. 2010.

MOREIRA, M. A. Partículas e Interações. *Física na Escola*. v. 5, n. 2, p.10-14, 2004.

ZANETIC, J. et al. *As partes metálicas dos aparelhos elétricos*. In. Física 3: Eletromagnetismo. GREF - Grupo de reelaboração do ensino de física. 4 ed. Editora:Edusp. cap. 1. p. 42-54. 2000.

##### **Subtema 2: FORMAS DE ENERGIA**

FIGUEIREDO, A. PIETROCOLA, M. *O que é energia?* In. As Faces da energia: Física um outro lado. São Paulo: FTD, 2000.p.9 - 15.

ROSENFELD, R. A cosmologia. *Física na Escola*. v.6, n.1, p. 31-37. 2005

São Paulo (Estado) Secretaria da Educação. Caderno do professor: física, ensino médio, 2 série. *O equivalente mecânico do calor*. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo. 2009. p.13-15.

##### **Subtema 3: ESPAÇO E TEMPO**

DON, I. Simultaneidade. Disponível em:  
-[http://pion.sbfisica.org.br/pdc/index.php/por/multimidia/simulacoes/fisica\\_moderna\\_e\\_contemporanea/simultaneidade](http://pion.sbfisica.org.br/pdc/index.php/por/multimidia/simulacoes/fisica_moderna_e_contemporanea/simultaneidade). Acesso em: 27 abr. 2010.

VIANNA, A. M. Relógio de Sol. BOCZKO, R. Relógio de água e areia. In. *Ciência Hoje na Escola*, 7, Rio de Janeiro: Ciência Hoje, 2003. v. 7, p. 10, 14, 18.

#### **Subtema 4: O SISTEMA SOLAR**

CANALLE, J. B. Comparação entre os tamanhos dos planetas e do Sol. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*.v. 11, n. 2, p. 141-144, 1994.

MINISTERIO DA EDUCAÇÃO. *De onde vem o dia e noite*. Disponível em:  
<[http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select\\_action=&co\\_obra=19767](http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=19767)>. Acesso em: 19 out. 2009.

MOREIRA, I. C. Notas da História da Física no Brasil. *Física na Escola*, v. 2, n. 1, p. 31-32. 2001.

#### **Subtema 5: MATÉRIA**

ABDALLA, M. C. B. Sobre o discreto charme das partículas elementares. *Física na Escola*. v.6, n.1, p. 38 - 44, 2005.

ROCHA, W. R. Interações intermoleculares. *Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola*. n. 4, p. 31-36, 2001.

### **4. Tecnologia**

Os recursos didático-tecnológicos e as atividades deste eixo temático relacionam-se ao debate sobre tecnologia pertinentes ao contexto do Ensino de Ciências, de maneira a possibilitar sua apropriação pelo professor-cursista no processo de estruturação de sua prática docente. Para isso, os recursos didático-tecnológicos e as atividades subsidiam o aprofundamento desse eixo temático. Seguem abaixo as referências básicas dos recursos didático-tecnológicos utilizadas para a proposição de cada subtema.

#### **Referências básicas dos recursos didático-tecnológicos do eixo tecnologia**

##### **Subtema 1: MATERIAIS E MÁQUINAS**

GOLDEMBERG, J. Biomassa e Energia. *Química Nova*, v. 32, n. 3, p. 582-587, 2009.

MARIA, L. C. S., et al. Petróleo: um tema para o ensino de química. *Química Nova na Escola*. n. 15, p. 19-23, 2002.

MUSSATTO, S. I., et al. Enzimas poderosa ferramenta na indústria. *Ciência Hoje*. vol. 41. n. 242. p. 28-33. 2007

### **Subtema 2: TRANSFORMAÇÕES DE ENERGIA**

MINISTERIO DA EDUCAÇÃO. *De onde vem a energia elétrica?* Disponível em: [http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select\\_action=&co\\_obra=19776](http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=19776). Acesso em: 19 out. 2009.

SCHAEFFER, R. Energia: Vantagens e desvantagens. In. *Ciência Hoje na escola*, v.12: eletricidade. São Paulo: Global: SBPC, p. 34 - 41, 2001.

VALADARES, E. C., *Usina térmica*. In. Física mais que divertida: inventos eletrizantes baseados em materiais reciclados e de baixo custo. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000, p. 83-84.

### **Subtema 3: ONDAS**

ONOFRE, D. C.; OLIVIERE, C. *Cores*. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=5325>. Acesso em: 27 abr. 2010.

SANTANA, O. A., NETO, A. F. F., MOZENA, E. *Luz e Cores*. In Ciências Naturais. 9 ano. cap. 11. 3 ed. Editora: Saraiva. p. 205-214, 2009.

SILVA, M. F. F. O significado de “cor” em física. *Física na Escola*, v. 8, n. 1, p. 25-26, 2007

### **Subtema 4: ESCALAS: DO MICRO AO MACRO**

SCHULZ, A. B. Nanociência de baixo custo em casa e na escola. *Física na Escola*. v.8, n.1, p. 4-9, 2007.

TOLENTINO, M. ROCHA-FILHO, R. C., O átomo e a tecnologia. *Química Nova na Escola*. n. 3, 1996.

WALLAU, G. L. et.al. Construindo um microscópio, de baixo custo, que permite observações semelhantes às dos primeiros microscopistas. *Genética na Escola*. 03.02, p. 8-12. 2008.

### **Módulo 3 – Se é para experimentar, vamos fazer! (80h)**

**Descrição geral:** Este módulo caracteriza-se como *lócus* privilegiado da elaboração do Trabalho de Conclusão do Curso. Esta produção deverá apresentar o registro e a reflexão acerca do trabalho desencadeado com a escolha realizada no primeiro módulo, e aprofundada no segundo módulo. Assim, o professor-cursista realizará cada módulo do curso como processo de auto-formação dialogado, uma vez que o ambiente do curso é um ambiente de aprendizagem coletiva. O componente curricular a ser ofertado neste módulo é a disciplina Projeto de Investigação em sala de aula com carga horária de 80h.

#### **Projeto de investigação em sala de aula (80h)**

**Descrição geral:** Esse componente disciplinar consistirá na aplicação, análise e reflexão crítica do projeto de investigação em sala de aula, com utilização de quaisquer recursos didático-tecnológicos relacionados aos subtemas. Esta disciplina estimulará o professor-cursista a produzir um texto que apresente o registro e a reflexão acerca da ação docente desencadeada a partir da escolha realizada, aprofundada e implementada ao longo do curso na sala de aula do professor-cursista, no sentido de orientá-lo para a estruturação do Trabalho de Conclusão do Curso.

**Ementa:** Aplicação em sala de aula do projeto de investigação. Sistematização dos registros produzidos ao longo do curso e apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso, que envolve o levantamento e a análise dos resultados, os impactos e as respostas decorrentes, no espaço da sala de aula e da escola, da execução do projeto elaborado e executado ao longo do curso.

### **REFERÊNCIAS BÁSICAS POR COMPONENTE CURRICULAR**

#### **Ciclo 1 – Ciência é 10! – uma introdução**

ESTEBAN, M. T. e ZACCUR, E. (orgs.) *Professora-pesquisadora: uma práxis em construção*. Rio de Janeiro: DP&A., 2002.

FAZENDA, I. *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. Campinas: Papirus, 1994.

ROCHA, R. *Pesquisar e Aprender*. São Paulo: Scipione, 1996.

### **Ciclo 2 – Começando a experimentar**

GUIDO, H. *A arte de aprender: metodologias do trabalho escolar para a Educação Básica*. Petrópolis: Vozes, 2008.

MARTINS, J. S. *O trabalho com projeto de pesquisa: do ensino fundamental ao médio*. Campinas: Papirus, 2001.

NOGUEIRA, A. *Ciência para quem? Formação científica para quê?* Petrópolis: Vozes, 2000.

REDIN, M. *Entrando pela janela: o encantamento do aluno pela escola*. Porto Alegre: Mediação, 2002.

### **Ciclo 3 – Hora de perguntar e propor**

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. de; PRAIA, J.; CAMPOS, M. C. da Cunha e NIGRO, Rogério Gonçalves. *Didática das Ciências: O ensino-aprendizagem como investigação*. São Paulo: FTD, 1999.

CHARPAK, G. *La main à La Patê – As Ciências na escola primária*. Ed. Fammarion, 1996. Cortez, 2005.

FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. *Por uma pedagogia da pergunta*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1988.

MORAES, R.; LIMA, V. M. R. (2004). *Pesquisa na sala de aula: tendências para a Educação em novos tempos*. Porto Alegre: EDIPUCRS.

NIGRO, R. G.; CAMPOS; CUNHA M. C. *Didática de Ciências: o ensino aprendizagem como investigação*. São Paulo: FTD, 1999.

### **Ciclo 4 – Ciência é 10! - na sala de aula**

ANTUNES, C. *Um método para o ensino fundamental: o projeto*. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2004.

LAVILLE, C. *A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas*. Porto Alegre: Arte Médicas; Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

LÜCK, H. *Metodologia e conhecimento científico: horizontes virtuais*. Vozes, 2006.

### **Fundamentos do projeto de investigação**

BAGNO, M. *Pesquisa na escola: o que é, como se faz*. São Paulo: Loyola, 1999.

GUIDO, H. *A arte de aprender: metodologias do trabalho escolar para a Educação Básica*. Petrópolis: Vozes, 2008.

HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. *A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998

REDIN, M. *Entrando pela janela: o encantamento do aluno pela escola*. Porto Alegre: Mediação, 2002.

RICCI, C. S. *Pesquisa como ensino: textos de apoio. Propostas de trabalho*. Belo Horizonte: autentica 2007

ROCHA, R. *Pesquisar e Aprender*. São Paulo: Scipione, 1996.

SILVA, J. F., HOFFMANN, J. ;ESTEBAN, M. T. *Práticas avaliativas e aprendizagens significativas em diferentes áreas do currículo*. 2a. Ed. Porto Alegre: Mediação, 2004.

### **Instrumentação para o Ensino de Ciências**

ABDALLA, M. C. B. Sobre o discreto charme das partículas elementares. *Física na Escola*. v.6, n.1, p. 38 - 44, 2005.

BARNES, R. D.; RUPPERT, E. E. *Zoologia dos invertebrados*. 6 ed. São Paulo: Roca, 1996.

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas*. 4 ed. Porto Alegre: ArtMed, 2007. 740 p.

BIOE - DUBSON, M. et al. Gerador. Disponível em:  
<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/5023>. Acesso em: 27 abr. 2010.

CANALLE, J. B. Comparação entre os tamanhos dos planetas e do Sol. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*.v. 11, n. 2, p. 141-144, 1994.

*Ciência Hoje na Escola*, v 1: Céu e Terra. 6ª ed. Rio de Janeiro: Ciência Hoje, 2003. 96p.

*Ciência Hoje na Escola*, v 2: Sexualidade: corpo, desejo e cultura. São Paulo: Global, Rio de Janeiro, SBPC, 2001. 80p.



DON, I. Simultaneidade. Disponível em:  
-[http://pion.sbfisica.org.br/pdc/index.php/por/multimidia/simulacoes/fisica\\_moderna\\_e\\_contemporanea/simultaneidade](http://pion.sbfisica.org.br/pdc/index.php/por/multimidia/simulacoes/fisica_moderna_e_contemporanea/simultaneidade). Acesso em: 27 abr. 2010.

Ecologia, ecossistema e cadeia alimentar. Disponível em:  
<<http://educar.sc.usp.br/ciencias/ecologia/ecologia.html>>. Acesso em 19/04/2010.

FIGUEIREDO, A. PIETROCOLA, M. O que é energia? In. As Faces da energia: Física um outro lado. São Paulo: FTD, 2000.p.9 - 15.

GOLDEMBERG, J. Biomassa e Energia. Química Nova, v. 32, n. 3, p. 582-587, 2009.

GRIFFITHS, A. J. F.; WESSLER, S. R.; LEWONTIN, R. C.; GELBART, W.M.; SUZUKI, D.T. Introdução à genética. 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 743 p.

KREBS, J. R.; DAVIES, N. B. Introdução à ecologia comportamental. 3 ed. São Paulo: Atheneu, 1996.

LOVELOCK, J. A Vingança de Gaia. 1ª Edição, Brasil, Editora Intrínseca, 2006.

MARGULIS, L.; SAGAN, D. O que é vida? Rio de Janeiro: Ed. Jorge Zahar, 2002. 289 p.

MARIA, L. C. S., et al. Petróleo: um tema para o ensino de química. Química Nova na Escola. n. 15, p. 19-23, 2002.

MATURANA, H. R.; GARCIA, F.; Varela, J. De máquinas e seres vivos: autopoiese: a organização do vivo. 3 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. 138 p.

Milennium Ecosystem Assessment, 2005. Disponível em  
<<http://www.millenniumassessment.org/en/index.aspx>> Acesso em 19/04/2010.

MILLER J. R. Living in the Environment. Principles, connections and solutions. Thomson-Brooks/Cole, 15ª edição, Canada, 2007.

MINISTERIO DA EDUCAÇÃO. De onde vem a energia elétrica? Disponível em:  
[http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select\\_action=&co\\_obra=19776](http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=19776). Acesso em: 19 out. 2009.

MINISTERIO DA EDUCAÇÃO. De onde vem o dia e noite. Disponível em:  
<[http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select\\_action=&co\\_obra=19767](http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=19767)>. Acesso em: 19 out. 2009.

MOORE, K. L.; PERSAUD, T. V. N. Embriologia Clínica. 7 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 609p.

MOREIRA, I. C. Notas da História da Física no Brasil. Física na Escola, v. 2, n. 1, p. 31-32. 2001.

- MOREIRA, M. A. Partículas e Interações. Física na Escola. v. 5, n. 2, p.10-14, 2004.
- MUSSATTO, S. I., et al. Enzimas poderosa ferramenta na indústria. Ciência Hoje. vol. 41. n. 242. p. 28-33. 2007.
- MYERS, N., MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. da; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, 2000.
- ODUM, E. P. Fundamentos de Ecologia. 7 ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004. 928 p.
- ONOFRE, D. C.; OLIVIERE, C. Cores. Disponível em:  
<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=5325>. Acesso em: 27 abr. 2010.
- PORTILHO, F. Sustentabilidade ambiental, consumo e cidadania. Cortez Editora, São Paulo, 2005.
- POUGH, F.; HEISER, J. B.; MCFARLAND, W. N. A vida dos vertebrados. São Paulo: Atheneu, 1993. 839 p.
- RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. Biologia vegetal. 6 ed. New York: Guanabara Koogan, 2001. 906 p.
- RICKLEFS, R. E. A Economia da Natureza: um livro-texto em ecologia básica. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 470 p.
- RIDLEY, M. Evolução. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 752 p.
- ROCHA, W. R. Interações intermoleculares. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola. n. 4, p. 31-36, 2001.
- ROSENFELD, R. A cosmologia. Física na Escola. v.6, n.1, p. 31-37. 2005.
- SANTANA, O. A., NETO, A. F. F., MOZENA, E. Luz e Cores. In Ciências Naturais. 9 ano. cap. 11. 3 ed. Editora: Saraiva. p. 205-214, 2009.
- São Paulo (Estado) Secretaria da Educação. Caderno do professor: física, ensino médio, 2 série. O equivalente mecânico do calor. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo. 2009. p.13-15.
- SCHAEFFER, R. Energia: Vantagens e desvantagens. In. Ciência Hoje na escola, v.12: eletricidade. São Paulo: Global: SBPC, p. 34 - 41, 2001.
- SCHULZ, A. B. Nanociência de baixo custo em casa e na escola. Física na Escola. v.8, n.1, p. 4-9, 2007.

SILVA, M. F. F. O significado de “cor” em física. Física na Escola, v. 8, n. 1, p. 25-26, 2007.

SIMMONS, I. G. Humanidade e meio ambiente – uma ecologia cultural. Coleção Perspectivas ecológicas, Instituto Piaget, Lisboa, 2001.

SPEROFF, L.; GLASS, R. H.; KASE, N. G. Endocrinologia Ginecológica Clínica e Infertilidade. São Paulo: Ed. Manole, 1980. 479p.

TOLENTINO, M. ROCHA-FILHO, R. C., O átomo e a tecnologia. Química Nova na Escola. n. 3, 1996.

VALADARES, E. C., Usina térmica. In. Física mais que divertida: inventos eletrizantes baseados em materiais reciclados e de baixo custo. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000, p. 83-84.

VIANNA, A. M. Relógio de Sol. BOCZKO, R. Relógio de água e areia. In. Ciência Hoje na Escola, 7, Rio de Janeiro: Ciência Hoje, 2003. v. 7, p. 10, 14, 18.

WALLAU, G. L. et.al. Construindo um microscópio, de baixo custo, que permite observações semelhantes às dos primeiros microscopistas. Genética na Escola. 03.02, p. 8-12. 2008.

ZANETIC, J. et al. As partes metálicas dos aparelhos elétricos. In. Física 3: Eletromagnetismo. GREF - Grupo de reelaboração do ensino de física. 4 ed. Editora:Edusp. cap. 1. p. 42-54. 2000.

### **Projeto de investigação em sala de aula**

ESTEBAN, M. T.; ZACCUR, E. (orgs.) *Professora-pesquisadora: uma práxis em construção*. Rio de Janeiro: DP&A., 2002. (O sentido da escola)

MARTINS, J. S. *O trabalho com projeto de pesquisa: do ensino fundamental ao médio*. Campinas: Papirus, 2001.

NINN, M. O. G. pesquisa na escola: que espaço é esse? o do conteúdo ou o do pensamento crítico? In: *Educação em Revista*, n. 48 p 17-35. Belo Horizonte, 2008.

OLIVEIRA, D. L.(Org.) *Ciências nas salas de aula*. Porto Alegre: Mediação, 1997.

Atendendo às diretrizes do MEC para cursos na modalidade EAD, 25% da carga horária do curso será cumprida, presencialmente, nos Centros de Educação a Distância das Universidades ou nos pólos de apoio da UAB.

#### **6.4. AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

##### **DIRETRIZES PARA OS PROCESSOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM DO CURSO:**

Como proposta para o desencadeamento do processo de avaliação da aprendizagem no curso, tendo em vista a articulação com a prática docente (um dos eixos articuladores indicado pelo Projeto Pedagógico do Curso) e potencialidade interativa peculiar à modalidade da Educação a Distância, sugere-se a realização, ao final de cada módulo, de sessões coletivas de apresentação dos trabalhos desenvolvidos nos ciclos e/ou disciplinas. Assim, do ponto de vista didático-metodológico aponta-se para a organização de mini-congressos de modo que a produção dos professores-cursistas seja socializada. Para isso, pode-se dispor de diferentes formatos comunicativos, tais como: pôster, painel, sessões de comunicação oral.

#### **7. Desenho instrucional**

O desenho instrucional dos cursos de especialização do PAR é voltado para o aprimoramento de materiais educativos com base na análise de demandas de aprendizagem do público-alvo e pelo desenvolvimento sistemático de recursos de ensino e aprendizagem voltados para a alta qualidade do processo educacional. Fundamenta-se em teorias comportamentais, cognitivas e de construção de conhecimento visando contribuir para a superação de dificuldades associadas a um contexto educacional específico, conforme referido a seguir. Envolve diversas etapas e pode ser aplicado em diferentes níveis de planejamento e desenvolvimento - cursos, materiais e atividades didáticas - por meio de diferentes mídias.

O contexto educacional em que se situa o projeto político pedagógico dos cursos de especialização do PAR, bem como seu respectivo desenho instrucional, são consonantes com:

- A formação continuada de professores da rede pública, em exercício, atuando em sala-de-aula em tempo integral ou parcial;
- A promoção de inclusão digital desses professores tendo em vista a instalação de um ambiente virtual de aprendizagem e a disponibilização de conteúdos e recursos educacionais multimídia e digitais;
- A articulação entre teoria e prática no processo de formação, a partir da reflexão da realidade da escola, de forma a contribuir para uma efetiva mudança em sala-de-aula, por meio de um processo participativo e significativo;
- A valorização de certificações intermediárias como um estímulo à valorização da formação propriamente dita e da dinamização das práticas individuais e pedagógicas exercidas pelos professores.

As diferentes dimensões em que ocorrem as situações de aprendizagem oportunizam a existência de diferentes recursos e materiais educacionais, envolvendo os estudantes de maneiras distintas. Considerando três das dimensões envolvidas na modalidade de Educação a Distância - tempo, espaço e tamanho do grupo – em combinação com os pontos mencionados acima, seguem os principais elementos norteadores do desenho instrucional dos cursos de especialização do PAR.

### **7.1. Processos de interação**

O espaço é a dimensão que distingue a EAD da sala de aula tradicional. Os alunos interagem predominantemente a distância, de forma síncrona ou assíncrona. A interação entre alunos que se encontram a distância representa um desafio no sentido de identificar os processos e experiências vivenciados pelos indivíduos e de garantir a proposição de atividades que contribuam para as necessidades sociais do grupo, na medida adequada para aumentar o senso de pertença de cada aluno e evitar insatisfação com a experiência de aprendizagem.

A interatividade foi concebida como uma das características estruturantes dos cursos de especialização do PAR, e representa um processo que deve fluir tanto entre alunos quanto entre estes e os tutores, quer individual, quer coletivamente. Para isso, deve-se garantir uma tutoria virtual alinhada com um processo dinâmico de formação, com a proposição de tarefas estimulantes e desafiadoras na plataforma, sob um cenário de intensa interação entre tutores e alunos. Uma baixa

relação tutor/aluno, ou seja, entre 25 a 30 alunos por formador, é fundamental para garantir processos de interação de alta qualidade.

Parte dos processos de aprendizagem em EAD ocorre em tempo real, e parte ocorre à discrição do aluno. No ambiente virtual de aprendizagem, algumas opções devem ser disponibilizadas tanto para a vivência de situações síncronas quanto assíncronas. No entanto, como parte de um modelo que valoriza e preserva ações tradicionais, cada curso deve garantir, como parte de seu desenho instrucional, atividades presenciais mediadas por tutores e que contarão, para o seu desenvolvimento, com os pólos da UAB.

## **7.2. Recursos tecnológicos e práticas pedagógicas**

A teoria da flexibilidade cognitiva sugere que aprendizes compreendem a natureza da complexidade mais prontamente quando têm contato com representações múltiplas da mesma informação, em diferentes contextos. Por meio da observação de múltiplas representações do mesmo fenômeno, desenvolvem o arcabouço mental necessário para considerar novas aplicações, dentro do domínio do conhecimento.

O presente projeto prevê materiais didáticos que utilizem, desde o início, diferentes recursos, linguagens e mídias, em uma abordagem que privilegie a complementaridade entre elas, dentro de uma perspectiva global de um desenho instrucional planejado. A utilização de cada elemento estará orientada pelo material impresso e, também, na capacitação dos professores, para que induzam esta utilização na interação na e pela plataforma/ambiente virtual.

## **7.3. Material didático: conteúdo e atividades**

Os conteúdos e atividades específicos do curso de Introdução à Educação Digital, Módulo Introdutório e Módulos I, II e III das especializações serão ofertados em suporte impresso e via recursos multimídia e digitais, no ambiente virtual de aprendizagem.

O material didático impresso constitui um importante pilar do processo de formação continuada de professores, uma vez que, mesmo disponibilizando-se conteúdos na plataforma, deve-se considerar um cenário em que poucos professores, em seu dia-a-dia, disponham de computadores em rede, a que tenham acesso regularmente, e com conexão em banda larga.

A Plataforma constitui o outro pilar de sustentação dos recursos didáticos, sendo um elemento decisivo para garantir a interação entre alunos e tutores, como um processo nuclear ao desenho instrucional dos cursos de especialização.

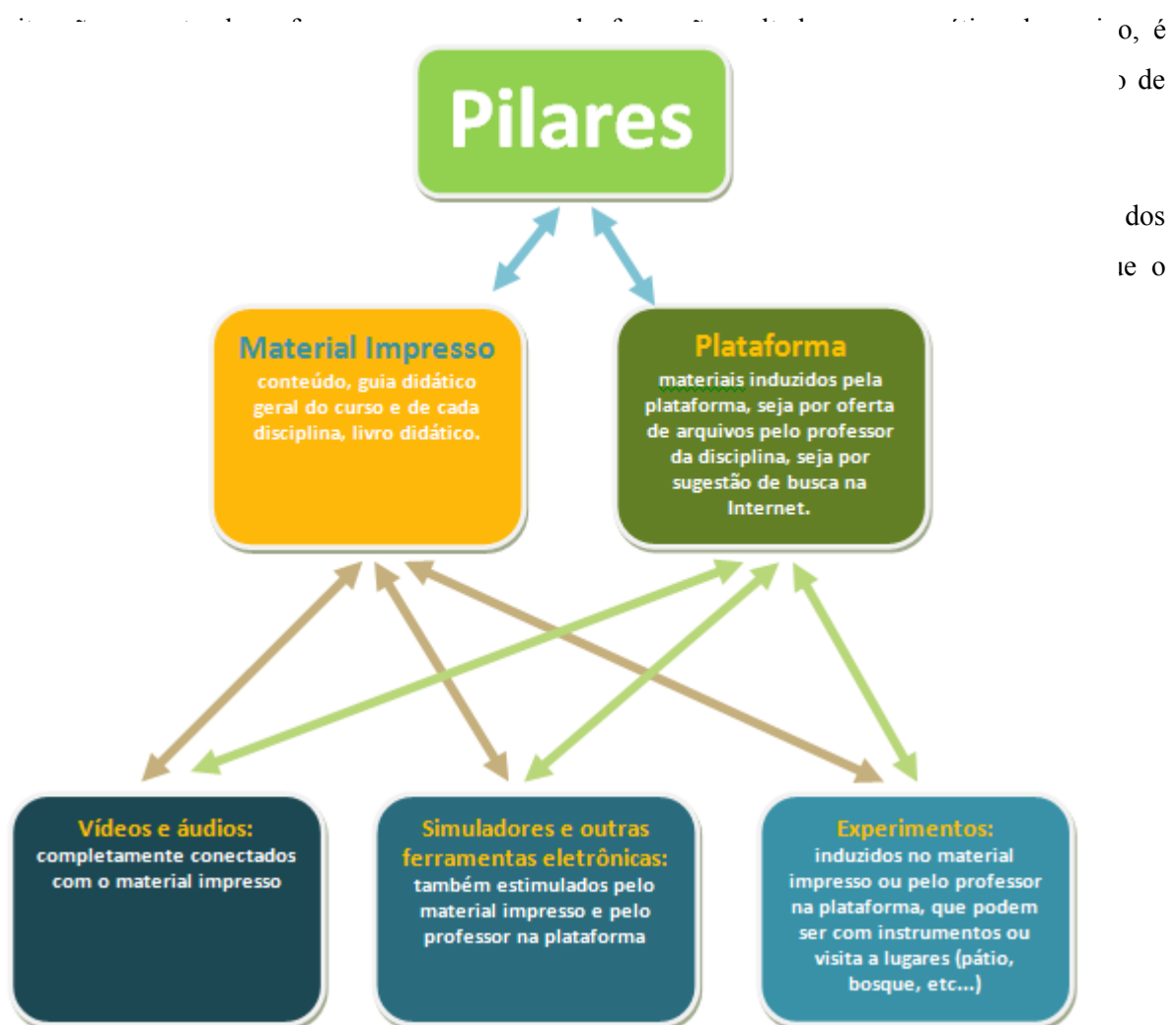
A oferta de conteúdos específicos deve ser mais fortemente centrada no material impresso, enquanto as atividades propostas para realização em sala de aula têm sua oferta mais associada à plataforma, dado seu caráter mais interativo. Essas situações não são excludentes, entendendo-se a pertinência da proposição de atividades que contribuam para a construção do conhecimento no

material impresso, bem como do acesso a conteúdos em formatos variados, disponíveis na plataforma ou por meio de atividades investigativas na internet.

Na concepção do desenho instrucional do material didático, quer seja na mídia impressa ou nos recursos multimídia, devem ser consideradas, pelo menos, duas situações:

- A situação de dinamização do professor atuando em sala de aula, com oferta de recursos e proposições de atividades que possam ser desenvolvidas com seus próprios alunos, no ambiente escolar;
- A situação do professor como aluno-cursista, em que conceitos específicos e educacionais sejam desenvolvidos de forma a consolidar, renovar e subsidiar suas práticas pessoais e pedagógicas.

No processo de formação continuada, essas duas situações se permeiam. O professor transita na posição de aluno, reforçando sua formação em uma área específica, dialogando com o material didático, especialmente o impresso, no processo de ensino e aprendizagem. Ao mesmo tempo, na posição de educador, ele vivencia intensa interação com tutores e colegas professores, na experimentação de metodologias praticadas com seus alunos no chão-da-escola. Em qualquer das







#### **7.4. Introdução à Educação Digital e à Educação a Distância**

A Educação a Distância é, potencialmente, capaz de criar oportunidades de participação mais igualitárias, despidas de algumas hierarquias e relações sociais que interferem nas discussões educacionais presenciais. Para efetivar esta potencialidade, esse projeto é consonante com o desenvolvimento de processos formativos voltados para fomentar o acesso físico à tecnologia bem como o desenvolvimento de recursos e habilidades necessários à efetiva inclusão digital dos professores da rede pública. Tais processos incluem um curso de Introdução à Educação Digital e um Módulo Introdutório de familiarização com o ambiente e operacionalidades específicos da Educação a Distância.

Ambos os processos estão alinhados com a aprendizagem baseada na construção do conhecimento que, por sua vez, ocorre mais plenamente por meio da participação dos estudantes, quer seja online, quer presencialmente. Nesse sentido, a experimentação aqui é favorecida em relação a uma abordagem teórica, especialmente no que tange à Educação a Distância. O propósito é expor os professores-cursistas à plataforma, em vez de treiná-los, de forma a permitir que sejam bem sucedidos no uso da tecnologia e no aproveitamento de seus benefícios. Os professores devem vivenciar a situação de transitar, sem limitações físicas, em um ambiente de informações que reage a seu próprio ritmo de aprendizagem.

O tutor formador tem papel fundamental no processo de aprendizagem por meio de uma mediação, presencial ou a distância, que contribua para o desenvolvimento do pensamento crítico a partir de uma abordagem construtivista de aprendizagem. O suporte humano é, freqüentemente, a maior demanda dos alunos da Educação a Distância, capaz de tornar o curso mais flexível, amigável, motivador, exequível e satisfatório. Os cursos, com duração de 40 horas cada, serão descritos, detalhadamente, na seção x, e serão ofertados em duas versões, Linux e Windows.