

# Guia de Orientação Didática

Ciências



---

Guia de Orientação Didática Ciências. PROUCA, 2012.

50 p.; il.

ISBN:

1. Guia de Orientação Didática Ciências 2. Educação Informática
  3. Guia de Orientação Didática Ciências - Utilização I. Título II. Série
-

## SUMÁRIO

Apresentação.....	5
Introdução.....	7
I TIC na Educação e a Cultura da Mobilidade.....	9
II Fundamentos Pedagógicos do PROUCA.....	13
III Tecnologias Digitais na Educação.....	15
3.1 Perfil de um cidadão tecnologicamente competente.....	17
3.2 As tecnologias digitais no currículo.....	18
3.3 Finalidades da educação tecnológica.....	19
IV Recursos Para Utilização dos Descritores Tecnológicos Digitais.....	23
V Avaliação.....	24
VI Área de Conhecimento – Matemática.....	26
6.1. Matriz de Referência para Avaliação do Saesp – Ciências – 6ª série do Ensino Fundamental (em formato de lista).....	34
6.1.2. Matriz de Referência para Avaliação do Saesp – Ciências – 8ª série do Ensino Fundamental (em formato de lista).....	37



# GUIA DE ORIENTAÇÃO AO PROFESSOR

## APRESENTAÇÃO

Olá Professor(a)!

Antes de tudo, esperamos que este Guia de Orientação atenda à sua prática docente de imediato, ou seja, que ao término da leitura novas ideias possam inspirar o seu cotidiano na sala de aula.

Este material serve como elemento orientador na utilização dos dispositivos digitais móveis com fins educativos. O desafio a ser vencido diz respeito à aplicação de estratégias e recursos didáticos inovadores, voltando o foco da aula para o processo de aprendizagem, para as ações colaborativas e a construção autonomia do aluno por meio de uma proposta pedagógica coerente com o contexto sociocultural que estamos inseridos na atualidade.

É indispensável conhecer a concepção do PROUCA para relacionarmos a sua essência com as diretrizes e políticas educacionais vigentes. Pensando nesse aspecto para a adoção da metodologia proposta, apontamos como instrumentos pedagógicos: descritores avaliativos, competências e habilidades a serem adquiridas no decorrer do processo de aprendizagem discente.

Para isso é importante a compreensão da influência da tecnologia digital móvel na sociedade e da assimilação da cultura da mobilidade na Educação. A partir dessa reflexão é que de fato pode-se perceber o quanto o PROUCA contribui para a melhoria da qualidade da educação.

O PROUCA considera que os elementos educacionais norteadores já mencionados podem ser integrados ao uso dos dispositivos móveis de forma significativa, resultando em estrutura didática de fácil aplicação e usabilidade, sem comprometer as ações pedagógicas de outros programas já inseridos nas instituições de ensino.

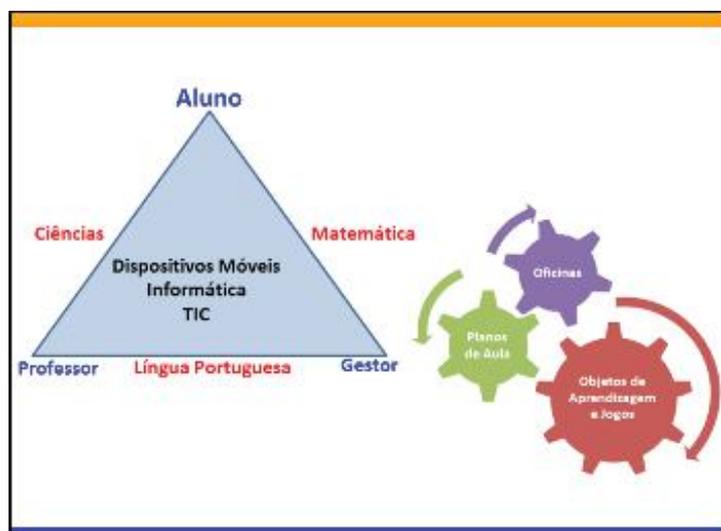
Dessa forma, entendemos o PROUCA como uma metodologia de apoio pedagógico para a aplicação didática de estratégias e conteúdos a partir da adesão a cultura da mobilidade digital na educação.

A equipe do PROUCA lhe deseja um bom trabalho.

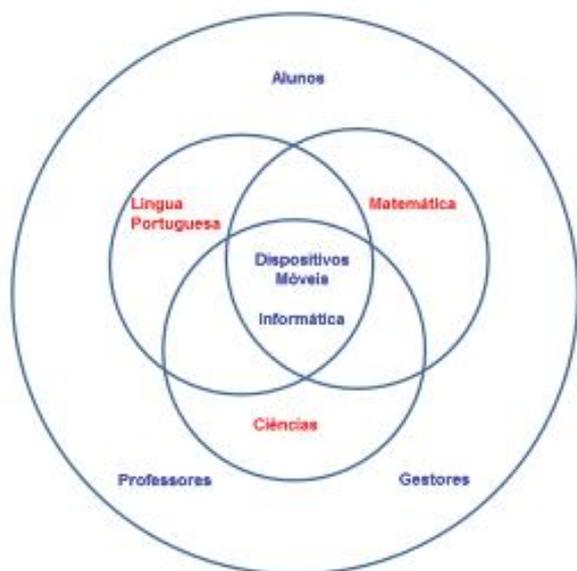


## INTRODUÇÃO

O PROUCA é uma proposta voltada para uso do *laptop* no contexto educacional, por meio de combinação única de atividades interativas multimídia. Abrange oficinas/cursos de formação continuada, sugestões de projetos de aprendizagem, vídeos, artigos, textos de referência e avaliações permanentes utilizando-se do *laptop* educacional como meio de ação e comunicação entre os participantes do PROUCA.



Com atividades contextualizadas e graus diferentes de complexidade propostas pelas ações do PROUCA, alunos e professores são levados a explorar, simular, refletir, apresentar soluções para as situações-problema e, assim, desenvolver conhecimentos e habilidades e competências por meio do *laptop* educacional e atividades desenvolvidas para a aprendizagem significativa da Língua Portuguesa, Matemática e Ciências e Informática.



O PROUCA proporciona ambientes e recursos diferenciados de aprendizagem, por meio dos quais alunos e professores são estimulados a trabalhar colaborativamente e cooperativamente, explorando e utilizando o *laptop* educacional promovendo a integração entre os aspectos físicos, emocionais, afetivos, cognitivos e sociais.

O PROUCA apresenta-se como um conjunto de ações articuladas a serem desenvolvidas junto a professores, gestores e alunos da educação básica, da educação de jovens e adultos e participantes de programas de qualificação em informática. Nesse contexto, o PROUCA tem a finalidade de contribuir para o atendimento de diversas faixas etárias, reforçando a possibilidade de contribuir para a formação qualitativa de cidadãos brasileiros.

O trabalho desenvolvido por meio do PROUCA leva em consideração os resultados das avaliações nacionais e internacionais de desempenho (Prova Brasil, ENEM e PISA). A partir de análises contextualizadas das instituições participantes do PROUCA, são organizadas sequências didáticas específicas para se desenvolver habilidades e competências constatadas como as mais "defasadas", na modalidade de apoio ou reforço pedagógico ou como instrumento de enriquecimento da gestão educacional, ou seja, considerando os aspectos de melhoria da qualidade na educação brasileira.

Os documentos orientadores que fundamentam o PROUCA são:

- a) PDE – Plano de Desenvolvimento da Educação
- b) IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
- c) SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica
- d) EDUCACENSO - Censo Escolar
- e) Prova Brasil
- f) ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio
- g) PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais
- h) Diretrizes Curriculares Nacionais: educação básica
- i) PROUCA – Programa Um Computador por Aluno
- j) PROINFO – Programa Nacional de Tecnologia Educacional
- k) PISA - Programme for International Student Assessment
- l) Livro Verde da Sociedade da Informação

Além dos documentos que norteiam a política educacional brasileira e, baseando-se na crença de que os recursos tecnológicos digitais podem contribuir de forma efetiva para o processo de ensino e de aprendizagem, tanto pelo fascínio que exercem nos alunos e professores, quanto pelas possibilidades de acesso à informação, comunicação e interação entre os cidadãos, o PROUCA foi desenvolvido de maneira integrada ao uso do *laptop* educacional para desenvolvimento das habilidades e competências de leitura, escrita, científica, informática e de cálculos matemáticos dos alunos e professores.

Outros aspectos a destacar é que a orientação qualitativa aos professores e alunos constitui a marca específica do PROUCA. Em outras palavras, o PROUCA é mais do que materiais/conteúdos/cursos de formação/capacitação continuada, pois inclui ações articuladas de intervenção na formação ampla dos sujeitos.

Portanto, o PROUCA compreende:

- a) Metodologia que favorece a aprendizagem significativa por meio de sequências didáticas, cursos/oficinas e conteúdos de formação, organizados em módulos que podem ser combinados de diversas maneiras. Ou seja, metaforicamente, podem ser comparados a células que podem ser organizadas para permitir vários agrupamentos diversificados;
- b) A ênfase na importância da avaliação diagnóstica dos alunos, com base em descritores de Língua Portuguesa, Matemática e Ciências;
- c) A organização de um acervo digital de aulas, atividades, vídeos, exercícios, sequências didáticas e artigos, como recurso de apoio à aprendizagem dos alunos e professores.

Considerando a opção pelo foco nas escolas, nos professores e nos alunos, o PROUCA aborda prioritariamente as áreas de Língua Portuguesa, Matemática, Ciências e Informática, apoiadas pelo *laptop* educacional visando o desenvolvimento da linguagem escrita e falada, assim como da linguagem matemática e científica. Desse modo, o PROUCA busca favorecer a construção do pensamento lógico, as relações simbólicas, as representações, as expressões, a alfabetização científica, a interpretação e a construção de sentidos e significados pelos sujeitos.

## I TIC NA EDUCAÇÃO E A CULTURA DA MOBILIDADE

No mesmo cenário em que as tecnologias da informação e comunicação foram expandidos, a dimensão de dinamismo que lhe foi dada chegou à área educacional com um forte apelo pragmático – seria necessário modificar as práticas educativas para preparar as gerações vindouras, inseridas na dialogia e mediatização de saberes na sociedade global. Assim, fica evidenciado por meio da cultura das TIC que o paradigma informacional traz à tona a necessidade de desenvolver novas metodologias, habilidades e competências para a construção do conhecimento dos indivíduos que nasceram nas últimas duas décadas.

Os indivíduos os quais nos referimos que compõem as gerações futuras são chamados de nativos digitais; termo criado pelo educador americano Marc Prensky, no final do século XX, para caracterizar e definir as crianças que compreendem a Era Digital como um *habitat* natural. Eles consomem informações midiáticas sem nenhuma dificuldade de manipulação dos recursos e ferramentas que as veiculam quando, neste caso, utilizam a tecnologia digital para isso. E como estes já nasceram imersos na Sociedade do Conhecimento são fortemente influenciados pela cibercultura<sup>1</sup>.

Quando despontamos no início de uma nova era – Era Digital Móvel, deparamo-nos com emergentes ações transformadoras para adequação da vida cotidiana das pessoas. Mas nesse caso, especificamente, a mudança de paradigma foi rápida como tudo que ocorre no ciberespaço.

A educação, na tentativa de adaptar-se, agoniza diante de uma prática educativa ainda, para muitos, sem referências e até mesmo nexos; o que leva à inúmeros desafios para muitos educadores que buscam sentido e significado no uso das TIC com seus alunos.

Os nativos digitais aprendem em múltiplas linguagens e exploram a associação de múltiplas inteligências<sup>2</sup>, de forma colaborativa, interativa e autônoma. Esse contexto socioeducativo é um dos reflexos das tantas transformações da sociedade global e da certeza de que a era digital está mais presente em nossas vidas do que podemos perceber. E na tentativa de acompanhar esse processo de mudança e inserir uma cultura educacional onde os conteúdos fossem abordados de forma mais próxima da realidade (que até então para os emergentes digitais era encarada como ficção), esse universo de novos alunos passa a ser também, foco de estudo científico.

Como se portam os nativos digitais diante do processo de aprendizagem? Quais as habilidades e competências que eles precisam desenvolver para potencializar a aprendizagem? Que recursos pedagógicos utilizar com esses indivíduos visando o seu desenvolvimento cognitivo e sociocultural? Essas são algumas questões que ainda aprofundamos a fim de melhor conhecê-los, mas de antemão temos algumas certezas como por exemplo, afirma o pesquisador Don Tapscott (2011) que “precisamos repensar o modelo de pedagogia para a era digital”.

Com a preocupação de atender às necessidades educativas dos nativos digitais e pautar a área educacional no paradigma informacional da sociedade globalizada pelas TIC em várias regiões do mundo, pesquisadores e educadores experimentam a construção de novas relações: aluno-aprendizagem, aluno-professor-aluno, escola-professor-aluno, tecnologia-escola-professor, tecnologia-aluno-professor e várias outras onde o foco do processo de aprendizagem está diretamente associado ao uso das TIC e o processo de aprendizagem dos nativos digitais.

A experiência do projeto New Media Literacies (NML), citado por Mattar (2010) aponta uma lista de habilidades e competências necessárias ao desenvolvimento da aprendizagem na geração de nativos digitais, a fim de que estes possam efetivamente exercer a sua cidadania, considerando:

1 Cibercultura é o termo definido por Pierre Lèvy para expressar os fenômenos socioculturais no ciberespaço, onde ele apresenta o paradigma informacional numa nova perspectiva para a comunicação na rede.

2 A Teoria das Inteligências Múltiplas, de Howard Gardner (1985) é uma alternativa para o conceito de inteligência como uma capacidade inata, geral e única, que permite aos indivíduos uma performance, maior ou menor, em qualquer área de atuação. (GAMA, 19988).

- a) Espírito de jogador: a capacidade de explorar o ambiente a fim de resolver problemas;
- b) Performance: a habilidade de adotar identidades alternativas com o objetivo de improvisação e descoberta;
- c) Simulação: a habilidade de interpretar e construir modelos dinâmicos de processos do mundo real;
- d) Apropriação: a habilidade de experimentar e remixar significativamente conteúdos de mídia;
- e) Multitarefa: a habilidade de escanear o ambiente e mudar o foco, conforme a necessidade, para detalhes proeminentes;
- f) Cognição distribuída: a habilidade de interagir significativamente com ferramentas que ampliam capacidades mentais;
- g) Inteligência coletiva: a habilidade de reunir conhecimentos e comparar informações com os outros em direção a um objetivo comum;
- h) Senso crítico: a habilidade de avaliar a confiabilidade e a credibilidade de diferentes fontes de informação;
- i) Navegação transmídia: a habilidade de seguir o fluxo de histórias e informações através de múltiplas modalidades;
- j) Networking: a habilidade de pesquisar, sintetizar e divulgar informações;
- k) Negociação: a habilidade de navegar por comunidades diversas, discernindo e respeitando múltiplas perspectivas, bem como compreendendo e seguindo normas alternativas; e
- l) Visualização: a habilidade de interpretar e criar representações de dados para expressar ideias, encontrar padrões e identificar tendências. (MATTAR, 2010:15)

Com isso, podemos compreender a relevância de aprofundarmos nossas reflexões e estudos que possam contribuir para o debate sobre processos pedagógicos que favoreçam a aprendizagem dos sujeitos da era digital.

Nesse contexto de grandes mudanças tecnológicas surgem os dispositivos móveis (tablets e celulares), onde um dos desafios é desenvolver metodologias e objetos digitais de aprendizagem (ODA) reutilizáveis para que possam ser explorados em instrumentos variados, de forma síncrona ou assíncrona e em qualquer espaço físico, seja presencial ou virtual.

As novas possibilidades didáticas que podem se valer do apoio dos dispositivos móveis começam a ser discutidas nos grandes centros acadêmicos a fim de que venham beneficiar a melhoria da aprendizagem dos nativos digitais, desde a concepção de novas metodologias de ensino até mudanças curriculares, que são incorporadas ao sistema educacional na busca de melhores índices qualitativos.

Pensar em objetos digitais para dispositivos móveis requer inúmeras especificidades nos seus metadados. Existe aí a preocupação de gerenciamento de informações que propiciem a universalidade do objeto, permitindo que este seja acessível a qualquer estrutura digital lógica e móvel, capaz de suportar a tecnologia nele utilizada.

Essa preocupação inicial também deve ser associada ao fato de que os usuários finais desses ODA – os nativos digitais – são exigentes na sua interface e que possuem habilidades cognitivas que não devem passar despercebidas no momento da criação do seu design.

E quando remetemos todas essas informações a possibilidade de desenvolvimento de jogos educativos passamos a ter em mente a preocupação de viabilidade da interação entre os conteúdos e o processo de construção do conhecimento.

Essa construção se dá de maneira dinamizada, conforme apontam as palavras de Cybis (2010) quando se refere ao uso de equipamentos portáteis de comunicação por indivíduos cuja intenção é ter acesso cada vez mais rápido a interação com aplicações e serviços que permitem o tratamento da informação de forma usual em seu cotidiano. A mobilidade é vista nesse caso como uma variação da interação-humano-computador fazendo emergir o conceito de interação móvel.

Hiltunen (2002) registra a ocorrência dessa interação a partir de dois elementos que interagem entre si – a utilidade e a usabilidade - e se associam a três componentes da comunicação móvel: a disponibilidade de serviço; a estética e o processo off-line. Dessa forma o autor apresenta a sua compreensão acerca da experiência do usuário móvel de acordo com a seguinte estrutura:



Figura 01 – Componentes da experiência do usuário móvel

Fonte: **Mobile user experience**. Hiltunen, (2002).

Entender o contexto da interação móvel é um segundo passo para o desenvolvimento de um ODA com foco na aprendizagem do nativo digital. Cybis (2010:272) organizou esse processo por categorias, em forma de recomendações para a execução do projeto de interface com usuário para computadores de mão:

- a) Adequação ao contexto do usuário móvel;
- b) Interface não miniaturizada;
- c) Consistência interna e externa;
- d) Minimização de custo e carga de trabalho;
- e) Facilidade de navegação;
- f) Apoio à seleção de opções;
- g) Cuidado com a rolagem da tela;
- h) Apoio às interrupções
- i) Apoio à personalização da interface

Cada um desses aspectos envolve um nível de detalhamento acerca das especificidades da estrutura móvel e estas devem ser cuidadosamente analisadas, não apenas pelos técnicos e desenvolvedores lógicos, mas pelos pedagogos envolvidos com a prática educativa e a utilização do ODA pelos nativos digitais.

O objeto digital de aprendizagem depois de elaborado deve ser exaustivamente testado, antes de ser apresentado ao usuário final. Após o período de simulação o ODA deve ser experimentado por um grupo piloto, a fim de que seja analisado e avaliado por usuários potenciais. Assim, o feedback às questões ligadas a usabilidade do referido objeto passará por constantes crivos avaliativos, garantindo a sua qualidade e efetividade funcional no processo de aprendizagem.

## II FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS DO PROUCA

Um aspecto pedagógico importante do PROUCA é que uma educação de qualidade deve contribuir para a realização do ser humano:

- a) Facilitando seu acesso aos conhecimentos socialmente produzidos, orientando-o na construção/utilização de múltiplas linguagens e de conhecimentos históricos, sociais, científicos e tecnológicos;
- b) Promovendo os valores culturais e políticos de uma sociedade democrática, solidária e participativa;
- c) Preparando o indivíduo para o mundo produtivo reclamado pelo sistema econômico, não no sentido de dar-lhe formação para a ocupação de um determinado posto de trabalho, mas de desenvolver-lhe capacidades básicas para:

- compreender e transformar o mundo produtivo;
- comunicar-se adequadamente nas formas oral e escrita;
- trabalhar em equipe;
- exercer a função produtiva de maneira criativa e crítica.

As concepções de educação de qualidade mencionadas no item anterior exigem que o aluno, o sujeito da aprendizagem, seja tratado como o personagem principal do processo educativo. Assim, torna-se indispensável considerar as etapas do seu desenvolvimento e conhecer as capacidades intelectuais e afetivas específicas de cada uma. Qualquer proposta de ensino e de organização pedagógica deve ter em conta o desenvolvimento que o aluno já atingiu, as formas de pensamento de que ele já dispõe e os conhecimentos que construiu.

Na base dessas afirmativas, encontra-se a opção do PROUCA alicerçada por princípios construtivistas onde o sujeito constrói ativamente o objeto do conhecimento, isto é, o sujeito ativo aprende a partir de suas ações sobre os objetos e constrói suas próprias categorias de pensamento, ao mesmo tempo que organiza seu mundo.

O sujeito não faz isso isoladamente, pois age sobre o meio, que é cultural, de acordo com significações já elaboradas por ele na vida social, abrindo-se para novos conhecimentos, apropriando-se deles e modificando sua forma de agir. Ao quadro geral do construtivismo, acrescenta-se, portanto, a perspectiva interacionista: a interação do sujeito com o ambiente social, concebido como externo a ele, oferece algumas condições importantes para o desenvolvimento das capacidades mentais superiores e do conhecimento por meio de atividades significativas.

Mas o que é uma atividade significativa? A atividade do sujeito é significativa na medida em que, ao elaborá-la, percebe relações entre novos conteúdos ou situações e os conhecimentos previamente construídos por ele. Nesse quadro, é possível compreender por que se diz que as atividades preparadas para a sala de aula devem partir da realidade do aluno.

No entanto, essa "realidade do aluno" tem sido compreendida erroneamente como algo que fica restrito ao conjunto de bens culturais e experiências a que cada sujeito tem acesso, no meio social em que vive. Tem sido identificada, exclusivamente, como os conhecimentos originados nos contatos com a família, os vizinhos, os amigos, enfim, com os grupos sociais que a criança frequenta ou que servem de referência para interpretar as informações que lhe chegam, pelos meios de comunicação. Assim, cria-se uma falsa idéia segundo a qual a aprendizagem do sujeito se limitaria àquilo que o cerca.

De fato, é muito mais do que isso, pois, na concepção do PROUCA, realidade é algo bem abrangente, compreendendo formas de pensar, de elaborar hipóteses, de testá-las, de organizá-las em quadros teóricos e explicativos e, ainda, conceitos e conteúdos já formalizados.

Outro aspecto a considerar diz respeito à atribuição de significado, que faz parte da aprendizagem. Quem atribui significado é sempre o sujeito, individualmente. Isso, contudo, não significa que, em cada sujeito, se dê toda a formalização de um saber construído a partir dele. Na medida em que os significados referem-se a conhecimentos socialmente estruturados, o caminho para incorporá-los passa pela relação do sujeito com o outro, considerando principalmente os aspectos dos temas transversais.

### III TECNOLOGIAIS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

As tecnologias digitais assume, na educação básica, a sua autonomia e especificidade. É uma área de formação geral, destinada a todos os alunos, de construção curricular própria. Estrutura-se a partir de competências universais que promovem o pensamento tecnológico, operações cognitivas e experimentais da técnica, através de aprendizagens realizadas em ambientes próprios, mobilizando e transferindo conhecimentos tecnológicos e de outras áreas, procurando dar um sentido integrado ao trabalho escolar e à formação pessoal. Ela deverá ser a conclusão de uma aprendizagem básica que proporcione aos alunos o prosseguimento de estudos específicos, a aprofundar ao longo da vida.

As tecnologias da informação e comunicação tem alcançado em vários países um lugar próprio no currículo, ao longo da escolaridade obrigatória, assumindo-se como área de cultura e de educação universal. Estando as tecnologias digitais presentes no nosso quotidiano, desde o objeto doméstico mais simples ao sistema industrial mais sofisticado e coabitando o aluno com ela, é indispensável uma formação escolar em tecnologia que o habilite a dominar conceitos e operações básicas, a compreender problemas sociais e éticos (colocados pelo desenvolvimento tecnológico), a participar crítica e construtivamente na resolução de questões quotidianas, a utilizar instrumentos tecnológicos de produção, de comunicação, de pesquisa, de resolução de problemas e de tomadas de decisão, face ao papel transformador da tecnologia, nas nossas vidas e em toda a sociedade.

Perante as constantes transformações que as tecnologias digitais provocam na sociedade e no ambiente, é fundamental que o aluno vá adquirindo uma cultura tecnológica a fim de entender a natureza, o comportamento, o poder dessa tecnologia e as consequências por ela produzidas, tornando-se capaz de agir socialmente, isto é, de a utilizar e dominar.

Aquilo que podemos designar como um saber tecnológico contribui para que cada pessoa desenvolva a sua identidade. A educação básica é, pelo seu carácter formativo, pelo desejável desenvolvimento cognitivo, sócio afetivo, de capacidades e competências e, pela sua finalidade orientadora, o momento construtor das competências em tecnologia.

Cabe à escola e à sociedade a responsabilidade de promover a conscientização inadiável do entendimento do papel da tecnologia no currículo, promotor do acesso a uma cultura e letramento digital.

A educação tecnológica apresenta-se como uma área curricular nova, a qual vem sendo construída por aproximações sucessivas, cujos elementos constitutivos podem ser caracterizados pelas seguintes premissas básicas:

1. A técnica é uma qualidade do trabalho, que envolve métodos e meios utilizados num processo produtivo ou transformador, resultante das capacidades e competências humanas. Ela responde, pois, a solicitações, surge de necessidades, implica a colocação e resolução de problemas concretos. Possui, por isso, uma lógica e uma dinâmica reflexivas (pensamento/ação/reflexão) que lhe são peculiares. O produto da técnica resulta num objeto cultural sujeito a transmissão, (re)criação e avaliação.
2. Pela sua capacidade transformadora, a técnica pode provocar alterações irreversíveis na natureza. Por isso o seu uso indiscriminado arrisca-se a produzir um impacto imprevisível no ambiente, colocando em risco a nossa existência.
3. A técnica e a ciência existem numa relação de estimulação mútua. A técnica serve-se do conhecimento científico, sendo as suas inovações promotoras da investigação científica. A ciência, por seu lado, faz permanentemente uso dos desenvolvimentos e produtos da técnica.

4. Entre a técnica, a ciência, a natureza e a sociedade reconhece-se existir hoje uma dinâmica interativa. Esta dinâmica provoca, em todos nós, tanto a necessidade de analisar criticamente estes vínculos, como a de estimular a capacidade criativa das pessoas e das comunidades. Todo este sistema intencional de ações constitui o campo de conhecimentos da tecnologia.

5. A prática técnica conduz a uma divisão do trabalho que implica a importância do relacionamento entre as pessoas, os grupos e as sociedades.

6. A tecnologia inclui conhecimentos sobre o meio e age sobre ele, modificando-o. Essas transformações trazem consigo consequências, inevitáveis, que podem ser vistas como vantagens ou inconvenientes para o ambiente e sociedade, cabendo a esta a tarefa de as avaliar e controlar.

7. A tecnologia resulta de um conjunto organizado de conhecimentos, procedimentos, aplicações, implementações e realizações destinado a resolver cada problema ou a satisfazer uma necessidade ou desejo. Ela assenta em processos que englobam atividades humanas (concepção e criação de sistemas tecnológicos, utilização desses sistemas e avaliação das suas consequências,...), conhecimentos (natureza e evolução da tecnologia, correlações-fontes e outros domínios, noções e princípios tecnológicos,...) e contextos (razões práticas pelas quais se desenvolve, utiliza e estuda uma tecnologia, sistemas de informação, sejam eles físicos, biológicos ou outros,..), reconhecidos como universais.

8. Centrada no saber fazer a partir do uso de uma razão prática, planificada, organizada e criativa dos recursos materiais e da informação, a tecnologia desenvolverá sistemas que respondem a necessidades e solicitações sociais. Procura superar problemas respeitantes à produção, distribuição e uso de bens, processos e serviços.

9. Os efeitos produzidos pela dinâmica da técnica deverão conduzir à reflexão tecnológica e a uma postura ética, assente num sistema de valores culturais e sociais. A sociedade opera como um controle necessário sobre toda a produção tecnológica. A carreira técnica necessita de um controlo último que só pode ser exercido pela eleição de homens com capacidade de fazer opções construtivas e de exercer plenamente os seus direitos.

Se olharmos para o passado, podemos constatar que existem alterações paradigmáticas na concepção do desenvolvimento curricular desta área educativa que podem ser caracterizadas, genericamente, do seguinte modo:

- num primeiro estágio a ênfase era colocada na produção, com manancial de conhecimentos técnicos, de natureza prática e oficial.

- num segundo estágio, era dado destaque à concepção, promovendo-se práticas de projeto, integrando o processo de design, num ciclo completo de realização técnica (da concepção à produção).

- num terceiro e atual estágio, a tónica é colocada numa educação tecnológica orientada para a cidadania, valorizando, os múltiplos papéis do cidadão utilizador, através de competências transferíveis, válidas em diferentes situações e contextos.

Referimo-nos às competências do utilizador individual, aquele que sabe fazer, que usa a tecnologia no seu quotidiano, às competências do utilizador profissional, que interage entre a tecnologia e o mundo do trabalho, que possui alfabetização tecnológica e às competências do utilizador social, implicado nas interações tecnologia/sociedade, que dispõe de competências que lhe permitem compreender e participar nas escolhas dos projetos tecnológicos, tomar decisões e agir socialmente, como cidadão participativo e crítico.

### 3.1 Perfil de um cidadão tecnologicamente competente

A partir desta concepção é possível construir um perfil de competências que define um cidadão tecnologicamente competente, capaz de apreciar e considerar as dimensões sociais, culturais, económicas, produtivas e ambientais resultantes do desenvolvimento tecnológico. São essas:

- compreender que a natureza e evolução da tecnologia é resultante do processo histórico;
- ajustar-se, intervindo ativa e criticamente, às mudanças sociais e tecnológicas da comunidade/sociedade;
- adaptar-se à utilização das novas tecnologias ao longo da vida;
- predispor-se a avaliar soluções técnicas para problemas humanos, discutindo a sua fiabilidade, quantificando os seus riscos, investigando os seus inconvenientes e sugerindo soluções alternativas;
- julgar criticamente as diferenças entre as medidas sociais e as soluções tecnológicas para os problemas que afetam a comunidade/sociedade;
- avaliar as diferenças entre as abordagens sócio-políticas e as abordagens tecnocráticas;
- reconhecer que as intervenções/soluções tecnológicas envolvem escolhas e opções, onde a opção por determinadas qualidades pressupõe, muitas vezes, o abandono de outras;
- identificar, localizar e tratar a informação de que necessita para as diferentes atividades do seu cotidiano;
- observar e reconhecer, pela curiosidade e indagação, as características tecnológicas dos diversos recursos, materiais, ferramentas e sistemas tecnológicos;
- decidir-se a estudar alguns dispositivos técnico-científicos que estão na base do desenvolvimento tecnológico atual;
- dispor-se a analisar e descrever sistemas técnicos, presentes no quotidiano, de modo a distinguir e enumerar os seus principais elementos e compreender o seu sistema de funcionamento;
- escolher racionalmente os sistemas técnicos a usar, sendo eles apropriados/adequados aos contextos de utilização ou aplicação;
- estar apto para intervir em sistemas técnicos particularmente simples efetuando a sua manutenção, reparação ou adaptação a usos especiais;
- ler, interpretar e seguir instruções técnicas na instalação, montagem e utilização de equipamentos técnicos da vida quotidiana;
- detectar avarias e anomalias no funcionamento de equipamentos de uso pessoal ou doméstico;
- manipular, usar e otimizar o aproveitamento da tecnologia, a nível do utilizador;
- utilizar ferramentas, materiais e aplicar processos técnicos de trabalho de modo seguro e eficaz;
- ser capaz de reconhecer e identificar situações problemáticas da vida diária que podem ser corrigidas/ultrapassadas com a aplicação de propostas simples, enquanto soluções tecnológicas para os problemas detectados;
- ser um consumidor atento e exigente escolhendo racionalmente os produtos e serviços que adquire e utiliza;

- procurar, selecionar e negociar os produtos e serviços na perspectiva de práticas sociais respeitadoras de um ambiente equilibrado, saudável e com futuro;
- analisar as principais atividades tecnológicas bem como profissões, na perspectiva da construção estratégica da sua própria identidade e do seu futuro profissional.

### **3.2 As tecnologias digitais no currículo**

As tecnologias digitais tem o seu lugar próprio no currículo, ao longo da educação básica, como área de cultura e de educação universal. É na educação básica que ela ganha relevância e identidade próprias requerendo dos alunos competências a nível da aquisição, aplicação e transferência dos saberes e destrezas para a resolução de problemas e criação de objetos e sistemas.

Deve contribuir para que os alunos tomem consciência das transformações que se verificam no mundo e da necessidade de serem controladas. Procurará desenvolver competências básicas para a compreensão e aplicação dos elementos de design e procedimentos tecnológicos simples, mediante os quais e com a utilização de recursos apropriados, seja possível a construção de objetos, artefatos ou sistemas, segundo as necessidades e característica de cada comunidade escolar/social.

As tecnologias da informação e comunicação, pela sua dimensão cultural e formativa, destina-se a todos os alunos, devendo constituir a base de uma aprendizagem a realizar ao longo de toda a vida. A sua ação formativa realiza-se pela aquisição de competências relativas aos conhecimentos, procedimentos, atitudes/valores. Essa perspectiva concretiza-se especialmente em três níveis:

- desenvolvimento de capacidades cognitivas, afetivas, atitudinais, operativas, criativas, sociais, éticas;
- desenvolvimento das capacidades lógicas, científicas, operativas, comunicacionais e manuais;
- promoção da aquisição de conhecimentos referentes à dimensão cultural da técnica e da tecnologia e dos princípios científicos utilizados.

A educação apoiada por recursos digitais na educação tem como finalidade completar/aprofundar as aprendizagens básicas conducentes ao desenvolvimento pessoal do aluno e ao seu desempenho como cidadão autónomo, cumprindo, assim, uma função formativa e de orientação polivalente, fazendo a ponte entre a educação e a vida ativa. Ela irá apetrechá-lo com as ferramentas essenciais ao seu futuro, tanto para o prosseguimento de estudos, como para a inserção em programas de formação profissional. Estas mais valias irão facilitar a sua relação com os sistemas sociais, económicos/productivos, ecológicos, técnico-tecnológicos existentes à sua volta, na vida ativa.

A tecnologia, entendida como uma reflexão sobre a técnica e os seus impactos, constitui o estudo sobre o passado e o presente, perspectivando-se um cenário futuro. No Ensino Básico será aprofundada a análise técnico-tecnológica iniciada anteriormente, sendo os conhecimentos e as aprendizagens integradas num contexto global, analisando os seus fundamentos.

O mundo tecnológico será estudado em toda a sua complexidade, dinâmica e evolução, proporcionando a construção de uma cultura e letramento digital, devendo o aluno desenvolver critérios valorativos próprios. Promover-se-á, de forma gradual, o avanço da autonomia dos alunos, baseada no entendimento dos problemas, na interiorização dos conceitos, princípios e operadores tecnológicos (de uma forma sistemática) e da transferência das aprendizagens para outras situações, a partir da mobilização dos saberes e competências.

O rigor, qualidade e capacidades técnicas de execução serão crescentes, de acordo com as competências e grau de maturidade alcançado pelos alunos.

### 3.3 Finalidades da educação tecnológica

- conhecer a história e evolução dos objetos, relacionando diversos saberes (históricos, sociais, científicos, técnicos, matemáticos, estéticos, ...);
- reconhecer e apreciar a importância da tecnologia e suas consequências na sociedade e no ambiente;
- perceber os alcances sociais do desenvolvimento tecnológico e a produtividade do trabalho humano;
- adaptar-se a ambientes tecnológicos em mudança e preparar-se para aprender, ao longo da vida;
- tornar-se um consumidor consciente;
- relevar a importância do saber científico no desenvolvimento da técnica e o impacto das solicitações técnicas na dinâmica da ciência;
- adquirir saberes técnicos e tecnológicos;
- utilizar a estrutura lógica do pensamento técnico em diferentes situações;
- relacionar o conteúdo da tecnologia com os de outras áreas curriculares;
- mobilizar e aplicar conceitos e conhecimentos tecnológicos a outras áreas;
- aceder ao vocabulário técnico que a tecnologia coloca em situação;
- operacionalizar a relação entre o pensamento e a ação técnica/tecnológica, conducentes ao desenvolvimento integral do aluno e à sua formação como cidadão consciente e crítico;
- potencializar a criatividade, o pensamento crítico e a aprendizagem autónoma;
- desenvolver capacidades de pesquisa e de investigação;
- analisar objetos e descrever sistemas técnicos, demonstrando compreender o seu funcionamento e o modo de usá-los e controlá-los;
- desenvolver habilidades para a utilização e aproveitamento de objetos e sistemas do nosso cotidiano;
- compreender conceitos e operações básicas dos sistemas tecnológicos;
- analisar e descrever sistemas tecnológicos (mecânicos, eletromagnéticos, electrónicos, informáticos, etc.) e reconhecer os princípios básicos que os sustentam;
- usar instrumentos tecnológicos de comunicação, de pesquisa, de resolução de problemas e de tomada de decisões;
- utilizar diferentes formas de representação no desenvolvimento e comunicação das realizações tecnológicas;
- implicar os alunos nos sistemas de comunicação;
- conhecer as possibilidades do computador em nível da sua utilização;
- desenvolver competências para a utilização e aproveitamento de objetos e sistemas do nosso cotidiano;

- planificar uma produção, organizando o trabalho e avaliando a sua qualidade e eficácia;
- respeitar normas de segurança e higiene, avaliando os seus efeitos sobre a saúde e segurança pessoal e coletiva;
- empenhar-se na realização das suas tarefas, evidenciando disciplina, esforço e perseverança;
- avaliar a importância do trabalho em equipa na resolução de problemas tecnológicos, assumindo responsabilidades e evidenciando uma atitude de tolerância e solidariedade;
- descobrir e desenvolver talentos pessoais e contribuir para a escolha de uma carreira.

Conforme Matrizes de Referência para Avaliação da Educação Básica - SARESP (2009), Competências cognitivas são modalidades estruturais da inteligência. Modalidades, pois expressam o que é necessário para compreender ou resolver um problema. Ou seja, valem por aquilo que integram, articulam ou configuram como resposta a uma pergunta. Ao mesmo tempo, são modalidades porque representam diferentes formas ou caminhos de se conhecer. Um mesmo problema pode ser resolvido de diversos modos. Há igualmente muitos caminhos para se validar ou justificar uma resposta ou argumento.

Além de estruturais, as modalidades da inteligência admitem níveis de desenvolvimento. Cada nível expressa um modo particular (relativo ao processo de desenvolvimento). O nível seguinte incorpora o anterior, isto é, conserva seus conteúdos, mas os transforma em uma forma mais complexa de realização, compreensão ou observação.

Entende-se por competências cognitivas as modalidades estruturais da inteligência, ou melhor, o conjunto de ações e operações mentais que o sujeito utiliza para estabelecer relações com e entre os objetos, situações, fenômenos e pessoas que deseja conhecer. Elas expressam o melhor que um aluno pôde fazer em uma situação de prova ou avaliação, no contexto em que isso se deu. Como é próprio ao conceito de competência, o que se verifica é o quanto as habilidades dos alunos, desenvolvidas ao longo do ano letivo, no cotidiano da classe e segundo as diversas situações propostas pelo professor, puderam aplicar-se na situação de exame. Sobretudo no caso de uma avaliação externa, em que tantos outros fatores estão presentes, favorecendo ou prejudicando o desempenho do aluno. Trata-se de uma situação de comparação, em condições equivalentes, e que, por isso mesmo, põe em jogo um conjunto de saberes, nos quais o aspecto cognitivo (que está sendo avaliado) deve considerar tantos outros (tempo, expectativas, habilidades de leitura e cálculo, atenção, concentração etc.).



Por isso, a concepção de competência implica uma visão ou compreensão da inteligência humana que realiza ou compreende, no nível em que o faz, como estrutura de conjunto. São vários os aspectos cognitivos em jogo: saber inferir, atribuir sentido, articular partes e todo, excluir, comparar, observar, identificar, tomar decisões, reconhecer, fazer correspondências.

Do ponto de vista afetivo, ocorre o mesmo: saber prestar atenção, sustentar um foco, ter calma, não ser impulsivo, ser determinado, confiante, otimizar recursos internos etc. Igualmente, do ponto de vista social, verifica-se se o aluno é capaz de seguir regras, ser avaliado em uma situação coletiva que envolva cooperação e competição (limites de tempo, definição das respostas, número de questões, entre outros), respeito mútuo etc.

As competências que estruturam a avaliação do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), por exemplo, possibilitam verificar o quanto o jovem que conclui sua educação básica pôde levar consigo em termos de linguagem, compreensão de conceitos científicos, enfrentamento de situações-problema, argumentação e condição de compartilhar e contribuir, como jovem, para a sociedade da qual faz parte. O mesmo se aplica ao Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa), da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD).

Nessa proposta, alunos de quinze anos são avaliados em um conjunto de operações mentais ou competências sobre sua capacidade de reproduzir, compreender e refletir sobre conteúdos ou operações em Leitura, Matemática e Ciências. Na Figura 2, a seguir, apresentamos uma síntese das competências cognitivas trabalhadas no PROUCA.



**Figura 2.** Grupos de competências avaliadas nas provas do SARESP e as funções (observar, realizar e compreender) valorizadas.

<b>GRUPOS DE COMPETÊNCIAS</b>	<b>DESCRITORES</b>	<b>HABILIDADES</b>
<b>I Competências para Observar</b>	<b>1.1</b>	Observar para levantar dados, descobrir informações nos objetos, acontecimentos, situações etc. e suas representações.
	<b>1.2</b>	Identificar, reconhecer, indicar, apontar, dentre diversos objetos, aquele que corresponde a um conceito ou a uma descrição.
	<b>1.3</b>	Identificar uma descrição que corresponde a um conceito ou às características típicas de objetos, da fala, de diferentes tipos de texto.
	<b>1.4</b>	Localizar um objeto, descrevendo sua posição ou interpretando a descrição de sua localização, ou localizar uma informação em um texto.
	<b>1.5</b>	Descrever objetos, situações, fenômenos, acontecimentos etc. e interpretar as descrições correspondentes.
	<b>1.6</b>	Discriminar, estabelecer diferenciações entre objetos, situações e fenômenos com diferentes níveis de semelhança.
	<b>1.7</b>	Constatar alguma relação entre aspectos observáveis do objeto, semelhanças e diferenças, constâncias em situações, fenômenos, palavras, tipos de texto etc.
	<b>1.8</b>	Representar graficamente (por gestos, palavras, objetos, desenhos, gráficos etc.) os objetos, situações, sequências, fenômenos, acontecimentos etc.
	<b>1.9</b>	Representar quantidades por meio de estratégias pessoais, de números e de palavras.

<b>II Competências para Realizar</b>	<b>2.1</b>	Classificar – organizar (separando) objetos, fatos, fenômenos, acontecimentos e suas representações, de acordo com um critério único, incluindo subclasses em classes de maior extensão.
	<b>2.2</b>	Seriar – organizar objetos de acordo com suas diferenças, incluindo as relações de transitividade.
	<b>2.3</b>	Ordenar objetos, fatos, acontecimentos, representações, de acordo com um critério.
	<b>2.4</b>	Conservar algumas propriedades de objetos, figuras etc. quando o todo se modifica.
	<b>2.5</b>	Compor e decompor figuras, objetos, palavras, fenômenos ou acontecimentos em seus fatores, elementos ou fases etc.
	<b>2.6</b>	Fazer antecipações sobre o resultado de experiências, sobre a continuidade de acontecimentos e sobre o produto de experiências.
	<b>2.7</b>	Calcular por estimativa a grandeza ou a quantidade de objetos, o resultado de operações aritméticas etc.
	<b>2.8</b>	Medir, utilizando procedimentos pessoais ou convencionais.
	<b>2.9</b>	Interpretar, explicar o sentido que têm para nós acontecimentos, resultados de experiências, dados, gráficos, tabelas, figuras, desenhos, mapas, textos, descrições, poemas etc. e apreender este sentido para utilizá-lo na solução de problemas.
<b>III Competências para Compreender</b>	<b>3.1</b>	Analisar objetos, fatos, acontecimentos, situações, com base em princípios, padrões e valores.
	<b>3.2</b>	Aplicar relações já estabelecidas anteriormente ou conhecimentos já construídos a contextos e situações diferentes; aplicar fatos e princípios a novas situações, para tomar decisões, solucionar problemas, fazer prognósticos etc.
	<b>3.3</b>	Avaliar, isto é, emitir julgamentos de valor referentes a acontecimentos, decisões, situações, grandezas, objetos, textos etc.
	<b>3.4</b>	Criticar, analisar e julgar, com base em padrões e valores, opiniões, textos, situações, resultados de experiências, soluções para situações-problema, diferentes posições assumidas diante de uma situação etc.
	<b>3.5</b>	Explicar causas e efeitos de uma determinada sequência de acontecimentos.
	<b>3.6</b>	Apresentar conclusões a respeito de ideias, textos, acontecimentos, situações etc.
	<b>3.7</b>	Levantar suposições sobre as causas e efeitos de fenômenos, acontecimentos etc.
	<b>3.8</b>	Fazer prognósticos com base em dados já obtidos sobre transformações em objetos, situações, acontecimentos, fenômenos etc.
	<b>3.9</b>	Fazer generalizações (indutivas) a partir de leis ou de relações descobertas ou estabelecidas em situações diferentes, isto é, estender de alguns para todos os casos semelhantes.
	<b>3.10</b>	Fazer generalizações (construtivas) fundamentadas ou referentes às operações do sujeito, com produção de novas formas e de novos conteúdos.
	<b>3.11</b>	Justificar acontecimentos, resultados de experiências, opiniões, interpretações, decisões etc.

## IV RECURSOS PARA UTILIZAÇÃO DOS DESCRITORES TECNOLÓGICOS DIGITAIS

Para utilização dos descritores tecnológicos digitais é necessária a indicação do recurso que viabilizará a ação pedagógica. Segue abaixo alguns exemplos:

RECURSOS	
<b>PROGRAMAS/ APLICATIVOS</b>	Editor de texto, Planilhas eletrônicas, gerador de apresentação de slide, editores de imagens, <i>gadgets</i> , e-mail, jogos educativos, objetos de aprendizagem, visualizador de vídeos, tocador de áudio, repositórios, ambientes virtuais de aprendizagem, Redes Sociais (Facebook, Google +, Twitter, Orkut, You Tube, Picasa, Tumblr, Blogs) Wikis, Portfólios, Disco Virtual, etc
<b>EQUIPAMENTOS</b>	Celular, laptop, netbook, <i>tablets pc</i> , Câmera Fotográfica Digital, Filmadora Digital, etc

Na elaboração do Plano de Aula, o professor deve referir-se aos descritores tecnológicos digitais apontando os recursos adotados. Exemplo:

**DTD 1.3** – Identificar uma descrição que corresponde a um conceito ou às características típicas de objetos, da fala, de diferentes tipos de textos, **usando o Blog**.

## V AVALIAÇÃO

A avaliação em educação tecnológica assume-se essencialmente na modalidade formativa da avaliação do ensino básico, integrada ao longo do processo de ensino-aprendizagem. Face à análise crítica das tarefas realizadas pelo aluno (qualidade e eficácia dos processos e produtos finais, grau de empenhamento e satisfação pessoal, de entre outros itens a considerar), ela serve de reajustamento às decisões tomadas e de orientação em futuras situações de aprendizagem.

A avaliação consiste, para o professor, na orientação e acompanhamento da natureza, qualidade e progressão da aprendizagem do seu educando, fornecendo-lhe dados para reformular, sempre que necessário, estratégias de ensino, adequando-as ao ritmo e à aprendizagem do aluno e ajudando-o a ultrapassar dificuldades, contribuindo para o seu sucesso. Para o aluno a avaliação representa um incentivo à sua aprendizagem, um acréscimo no desenvolvimento das suas competências e confiança pessoal, não só resultantes da satisfação pelos êxitos obtidos ao longo das fases de trabalho, como também, corrigir e superar atuações negativas e aprender com os erros cometidos.

A avaliação na educação tecnológica é orientada por competências e não por conteúdos ou prosseguimento de objetivos. A adequação, flexibilização e sequencialidade das aprendizagens constituem as bases da avaliação orientada pelas competências essenciais.

A forma/função da avaliação deverá ser:

- contínua e sistemática, permitindo ao aluno a reflexão sobre processos, métodos de trabalho e produtos alcançados, implicando-o no seu próprio processo de aprendizagem,
- reguladora do processo metodológico da aprendizagem em educação tecnológica,
- determinante da situação do aluno ao longo da aprendizagem, identificando e solucionando dificuldades,
- incentivadora da capacidade crítica do aluno, mobilizada em atividades educativas,
- descritiva e qualitativa, expressando-se através de diversos registos, do aluno e do professor.

A avaliação em educação tecnológica privilegiará nos alunos o desenvolvimento de capacidades conducentes a:

- selecionar e organizar a pesquisa e informação/conhecimentos, preocupando-se com o rigor e diversificação na sua apresentação,
- mobilizar saberes e competências em operações cognitivas e instrumentais,
- transferir conhecimentos e conceitos adquiridos, específicos da tecnologia e de outras áreas curriculares, para novas situações de resolução de problemas,
- utilizar a linguagem tecnológica para comunicar e cooperar com os outros,
- desenvolver a autoconfiança e a capacidade de avaliar, decidir e agir com autonomia,
- empenhar-se de forma persistente na realização das suas tarefas,
- desenvolver atitudes responsáveis, de tolerância e cooperação no trabalho em grupo.

A aquisição de conceitos, os processos de trabalho adoptados, as técnicas utilizadas, os procedimentos, as atitudes pessoais e os interesses de cada aluno serão as fontes de avaliação.

As atividades de aprendizagem são, por excelência, meios de avaliar progressos efetuados, fornecendo ao professor e ao aluno informações sobre os processos e produtos alcançados nas diferentes fases do trabalho individual ou de grupo.

A avaliação somativa corresponde a balanços, reflexões e ponderações que ocorrem ao longo da aprendizagem. Possui carácter formativo uma vez que a sua função é permitir a transição à fase seguinte do trabalho, reorientando aprendizagens a retomar, sempre que necessário.

São objetos de avaliação pelo professor e pelo aluno: desenhos, registos, esquemas, projetos, maquetas, fotografias, pesquisas informáticas e outras recolham de representações/percepções, investigação, organização de entrevistas e questionários, portfólios, realizações técnicas e de sistemas, resolução de problemas, debates e discussões, comunicações, exposições/apresentações de trabalhos, processos utilizados e resultados obtidos.

Para além de avaliar competências cognitivas e técnicas/práticas, conhecimentos e conceitos interiorizados e expressos pelos alunos, outros parâmetros, igualmente importantes, terão de ser tidos em conta. Referimo-nos ao domínio dos valores e das atitudes. A co-avaliação das tarefas de grupo, do grau de empenhamento/persistência pessoal e a auto-avaliação dos resultados obtidos, do processo de trabalho e das atitudes são o reflexo da participação do aluno na sua própria formação, crescendo em responsabilidade, autonomia, tolerância para com os outros e em espírito de solidariedade.

O professor terá de construir o seu próprio sistema de avaliação, produzindo os instrumentos necessários e específicos a cada momento e modalidade de avaliação (formativa e somativa). Deve dar a conhecer aos alunos as formas, funções e critérios por si utilizados na análise e avaliação dos seus processos de aprendizagem e das suas competências evidenciadas. Procurará que eles participem na recolha de informação, fomentando o diálogo sobre a avaliação (formativa e somativa) a qual irá, certamente, desenvolver um conceito mais apurado sobre o papel da educação tecnológica na fase da sua formação.

A observação sistemática nas diferentes etapas dos trabalhos dos alunos, individuais e de grupo, os registos, os questionários, as escalas, os testes, as listas de verificação, serão outros elementos de avaliação.

Esta deverá contribuir para a construção da identidade pessoal do aluno, orientar o seu processo de integração na sociedade e no mundo do trabalho e abrir-lhe perspectivas pessoais de prosseguimento de estudos, desenvolvimento de estratégias vocacionais escolares ou de perspectivas para o seu trabalho.

## VI ÁREA DE CONHECIMENTO – CIÊNCIAS

A proposta curricular para o ensino das Ciências tem por base: Favorecer aos alunos uma aprendizagem significativa, através da utilização das tecnologias digitais; O desenvolvimento da capacidade crítica sobre a realidade do mundo; A compreensão da Ciência como uma atividade humana, histórica, associada a aspectos de ordem social, econômica, política e cultural; A compreensão do dinamismo da natureza e o seu desenvolvimento como ser humano capaz de transformar a sociedade e o mundo em que vive; A capacidade de propor soluções reais a questões do seu dia a dia como uma prática dos conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidas no aprendizado das Ciências Naturais; A valorização do trabalho em grupo de forma crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento.

Volta-se a busca da qualidade educacional pela elevação nos índices obtidos no Programa de Avaliação Internacional de Estudantes – PISA e no ENEM, explorando a transdisciplinaridade com foco nas diretrizes do SAEB. Avaliações estas que pautaram a construção da base curricular que segue.

### CONTEÚDOS DE CIÊNCIAS PARA OS NOVE ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

#### SER HUMANO E SAÚDE

Corpo humano

Órgãos dos sentidos

Hábitos de higiene - higiene corporal e ambiental

Endoparasitas e ectoparasitas

Alimentos e dietas saudáveis

Lixo - Reaproveitamento, reciclagem e descarte adequado

Saúde do corpo e da mente - atividades físicas e lazer

Doenças contagiosas

Sistemas do corpo humano - (funcionamento, cuidados e doenças)

Conservação dos alimentos na manutenção da saúde

Alimentos e nutrientes

Sexo, saúde e sociedade

Os métodos anticoncepcionais e a gravidez na adolescência

Conteúdo energético dos alimentos

Doenças veiculadas pela água contaminada

Saneamento básico - importância para a sociedade

Símbolos de alerta dos rótulos dos produtos químicos de uso doméstico - leitura e compreensão

Intoxicações alimentares

Doenças veiculadas pelo solo

Doenças veiculadas pelo ar

Doenças causadas pela poluição do ar

Drogas - agravos à saúde física e psicológica

Prevenção e acidentes

Ciclo de vida humano  
Infância e puberdade  
Olfato e paladar  
Audição e fonação  
Tato e pele  
Conceito de Saúde  
Saúde da humanidade  
Saúde e qualidade de vida  
Doenças urbanas  
Saúde como um bem estar físico, mental e social e suas determinantes e condicionantes  
DST's  
Álcool  
Cigarro  
Fármacos naturais e sintéticos  
Automedicação  
Doenças ocupacionais  
Células reprodutivas  
Fecundação  
Gestação, desenvolvimento fetal e parto  
Anomalias internas e externas dos sistemas reprodutores masculino e feminino  
Saúde individual e coletiva: a responsabilidade de cada um  
Virus: Características gerais, formas de transmissão e medidas de prevenção das doenças mais frequentes nas regiões  
Bactérias: Características gerais, formas de transmissão, e medidas de prevenção das doenças mais significativas nas regiões  
Endemias recorrentes e endemias  
Antígenos e anticorpos. Vacinas e soros  
Puberdade: as mudanças físicas, emocionais e hormonais relacionadas ao amadurecimento sexual dos adolescentes  
As faces da sexualidade  
Anatomia interna e externa dos sistemas reprodutores masculino e feminino  
As relações entre o encéfalo, a medula espinhal e o sistema nervoso periférico.  
Atos voluntários e reflexos  
A sinapse nervosa  
Sistema endócrino e o controle das funções do corpo  
Glândulas exógenas e endócrinas  
Os principais hormônios e suas funções  
Noções de genética:  
Fungos: Características gerais, ocorrências, doenças e utilidades.

## **VIDA E MEIO AMBIENTE**

Crescimento das Plantas  
Interferência do homem no meio ambiente  
Descrição dos elementos de um ambiente  
Ambientes naturais  
Ambiente terrestre e ambiente aquático  
Ambientes construídos e modificados pelo homem  
Características gerais dos seres vivos - ciclo de vida  
Diversidade dos animais  
Animais da fauna brasileira  
Animais silvestres e animais domésticos  
Reprodução e ciclo de vida dos animais  
Biodiversidade dos seres vivos nos ambientes (ecossistemas)  
Plantas - Diversidade e estrutura  
Reprodução os vegetais  
Plantas para uso humano  
Plantas tóxicas  
Ciclo de vida dos seres vivos - nascimento, crescimento, reprodução e morte  
Corpo humano: organização geral externa  
Contaminação do solo  
Ar - noções de tempo e clima  
Pressão do ar  
Importância da água no desenvolvimento dos vegetais  
Camadas que compõe o solo  
Importância do solo para as plantas  
Luz e calor solar - Caracterização do ciclo dia/noite  
Luz e calor solar - alterações das estações do ano  
Interação do ser humano com o ambiente através dos sentidos  
Comparação entre diferentes ambientes  
Estações do ano -relação com frutificação das plantas  
Pontos cardeais  
Hábitos alimentares dos seres vivos - animais herbívoros, carnívoros e onívoros  
Ciclo da água na natureza  
Água no corpo humano  
Classificação dos seres vivos  
Os grandes reinos de seres vivos  
Vertebrados e invertebrados  
Diversidade do vida vegetal

Efeito estufa  
Poluição das águas  
Erosão  
Cadeias alimentares  
Ecossistemas brasileiros  
O ser humano e a estrutura do corpo  
Sustentação e locomoção do corpo  
Poluição atmosférica  
Propriedades da água  
Formação, cultivo e degradação do solo  
Características do solo - cor, textura, umidade, cheiro, composição  
Fotossíntese  
Desmatamento  
Desertificação  
Relações alimentares entre os seres vivos - produtores, consumidores, decompositores  
Ocupação dos espaços urbanos  
Uso sustentável dos recursos naturais  
Aproveitamento dos recursos naturais ao longo da história humana  
Contaminação do solo  
Fatores vivos e não vivos  
Demanda de alimento, tamanho da população e meio ambiente  
Origem da vida - teorias, representações e culturas  
Evolução - as transformações dos seres vivos ao longo do tempo  
Fósseis - registros do passado  
Organização celular  
A extinção de espécies - causas e consequências  
Umidade do ar  
Dispersão luminosa e formação de arco-iris  
Gases componentes do ar - características mais importantes  
Diversidade da vida dos fungos  
Diversidade da vida microscópica  
Diversidade da vida animal  
Organização básica dos vegetais - raiz, caule, folhas, frutos e sementes  
Utilização das plantas pela humanidade  
Evolução dos vegetais  
Aspectos comparativos dos diversos grupos vegetais  
Nutrição dos vegetais  
Célula vegetal  
Características gerais dos animais (temperatura corpórea, sustentação, fecundação, desenvolvimento)

Célula animal

Tipos de reprodução

As conquistas do ambiente terrestre pelos animais

Características gerais dos animais (temperatura corpórea, sustentação, fecundação, desenvolvimento)

Convergência evolutiva dos animais

Classificação dos animais - Taxonomia

Hipóteses sobre a origem da vida e a vida primitiva

Lamarckismo e darwinismo

A seleção e a adaptação dos seres vivos ao ambiente

A estrutura da pele e suas principais funções - o uso do protetor solar

Ampliação da visão: luneta, periscópio, telescópio, microscópio

Regulações térmicas nos seres vivos

Ciclos do carbono e do oxigênio na fotossíntese, respiração e combustão

Papel das plantas no ambiente

Emissões de substâncias e alterações de dióxido de carbono e de ozônio na atmosfera

Desenvolvimento sustentável

## **TERRA E UNIVERSO**

Planeta, estrela e satélites naturais

Movimentos da Terra e regularidades da natureza - rotação e translação

Sistema solar

Fases da Lua

Zonas climáticas da terra

Esfericidade da Terra - evidências

Eclipses do Sol e da lua

Duração do dia em diferentes épocas do ano e horário de nascimento do Sol e da Lua

Representações da Terra - lendas mitos e crenças religiosas

Ciclo dia/noite como medida do tempo

A sombra como medida do tempo

Fusos horários

Fenômenos geológicos - vulcanismo, terremotos, tsunames

Placas tectônicas do planeta Terra

Constelações - localização das principais estrelas no céu

Movimentação dos astros no céu em relação à Terra - identificação da direção norte/sul

Distâncias e tamanhos na dimensão do sistema solar - representação em escala do sistema solar

Modelos de representação do universo

Posição de sol, da Lua e das estrelas ao longo de um dia/noite  
Relação entre a posição do Sol ao longo do dia e a forma e o tamanho das sombras dos objetos (árvores, edifícios...)  
Variações ao longo do ano do período iluminado e do escuro nas regiões brasileiras mais distantes da linha do Equador  
Inclinação do eixo da terra em relação ao plano de órbita  
Representação do sistema Terra, Sol e Lua em escala  
Sol como uma estrela localizada na periferia da galáxia Via Láctea  
Conceito de constelação  
Distinção entre Astronomia e astrologia  
Movimentos anuais aparentes do Sol em relação a um observador posicionado na Terra  
As linhas imaginárias do Equador e dos trópicos e sua relação com solstícios e equinócios  
A passagem do Sol pelas constelações do zodíaco, entendida como consequência do movimento da Terra ao redor do Sol  
As fases da Lua  
Características da Terra que possibilitam o desenvolvimento da vida  
Horário de verão: seu significado e impacto na conservação da energia e na saúde  
O Sol como estrela e as estrelas como pequenos sóis. O conceito de galáxia  
O movimento do Sol ao redor do centro da galáxia e o movimento galáctico. O Grupo Local e outros aglomerados galácticos  
Unidades astronômicas  
Universo e gravitação  
Energia das estrelas

## **CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE**

Reciclagem e reutilização de materiais  
Processos de reciclagem do lixo  
Processamento de alimentos de forma artesanal e industrial  
Produtos alimentícios industrializados  
Destino das águas servidas (saneamento básico)  
Objetos obtidos a partir de diferentes materiais - processo tecnológico de transformação de matéria prima  
Utilização de recursos minerais para a confecção de objetos  
Estações de tratamento de água  
Transformações físicas e químicas dos materiais  
Circuito elétrico  
Tecnologia e energia elétrica  
Misturas e substâncias - processos de separação

Estações de tratamento de esgoto  
Tratamentos domésticos da água  
Separação dos componentes de um sistema  
Tratamentos de resíduos industriais  
Transformação da energia  
Energia atômica  
Energia termoelétrica  
Produtos de transformação da madeira  
Tecnologia da cana-de-açúcar - açúcar e álcool  
A Química no cotidiano  
Solubilidade de sais e gases na água  
Reação de combustão  
Técnicas de conservação de alimentos - defumação, desidratação, salga, refrigeração, pasteurização, esterilização e uso de aditivos  
Os Minerais no cotidiano  
Comportamentos do ar aquecido e resfriado  
Balões de ar quente, chaminés e geladeiras - princípio comum de funcionamento  
Energia solar e tecnologia  
Energia hidroelétrica - formas de utilização  
Energia eólica e tecnologia  
Máquinas e ferramentas  
Propriedades dos materiais  
Tecnologias da saúde  
Som e instrumentos musicais  
Propagação retilínea da luz  
Conceitos de raio de luz, fonte luminosa e corpo iluminado  
Composição da luz branca (Disco de Newton)  
Formação do arco-iris  
A absorção da luz e a cor dos objetos  
Cores primárias de luz  
Cores primárias de corantes  
Princípio em que se baseia o cinema  
Recursos energéticos: petróleo, carvão, gás natural e biomassa  
Transportes e diferentes consumos de energia. A evolução dos transportes na história da humanidade  
Diferenciação entre substâncias simples e compostas  
Constituintes das substâncias químicas: elementos químicos  
Representação dos elementos, substâncias e transformações químicas: linguagem química  
Radiação: propagação de energia. Espectro das radiações e usos no cotidiano  
Espectros e identificação das estrelas

Ondas eletromagnéticas e sistemas de informação e comunicação  
 Efeitos biológicos das radiações  
 Magnetismo natural  
 Leis de Newton  
 Aplicações das leis de Newton no nosso dia a dia  
 A biotecnologia e suas aplicações  
 Ondas eletromagnéticas  
 Luz, sombras e espelhos  
 Calor e temperatura  
 Cargas elétricas  
 Energia e movimento

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais tem-se os seguintes descritores (5º ano):

<b>DESCRITORES AVALIATIVOS DE CIÊNCIAS – ANOS INICIAIS</b>	
<b>DCN 1</b>	Identificar componentes comuns e diferentes em ambientes a partir de observações diretas e indiretas
<b>DCN 2</b>	Observar, descrever e comparar animais e vegetais em diferentes ambientes, relacionando suas características ao ambiente em que vivem
<b>DCN 3</b>	Buscar informações mediante observações, experimentações ou outras formas e registrá-las, trabalhando em pequenos grupos, seguindo um roteiro preparado pelo professor ou pelo professor em conjunto com a classe
<b>DCN 4</b>	Registrar sequências de eventos observadas em experiências ou outras atividades, identificando etapas e transformações
<b>DCN 5</b>	Identificar e descrever algumas transformações do corpo e dos hábitos – de higiene, de alimentação e atividades cotidianas – do ser humano nas diferentes fases da vida
<b>DCN 6</b>	Identificar os materiais de que os objetos são feitos, descrevendo algumas etapas de transformação de materiais em objetos a partir de observações realizadas
<b>DCN 7</b>	Comparar diferentes tipos de solo identificando componentes semelhantes e diferentes
<b>DCN 8</b>	Relacionar as mudanças de estado da água às trocas de calor entre ela e o meio, identificando a amplitude de sua presença na natureza, muitas vezes misturada a diferentes materiais
<b>DCN 9</b>	Relacionar solo, água e seres vivos nos fenômenos de escoamento e erosão
<b>DCN 10</b>	Estabelecer relação alimentar entre seres vivos de mesmo ambiente
<b>DCN 11</b>	Aplicar seus conhecimentos sobre as relações água-solo-seres vivos na identificação de algumas consequências das intervenções humanas no ambiente construído
<b>DCN 12</b>	Identificar e localizar órgãos do corpo e suas funções, estabelecendo relações entre sistema circulatório, sistema digestório, sistema respiratório e sistema excretor
<b>DCN 13</b>	Identificar e descrever as condições de saneamento básico – com relação à água e lixo – de sua região relacionando-as à preservação da saúde

<b>DCN 14</b>	Reconhecer diferentes papéis de microrganismos e fungos em relação ao homem e ao ambiente
<b>DCN 15</b>	Reconhecer diferentes fontes de energia utilizadas nas máquinas e outros equipamentos e as transformações que tais aparelhos realizam
<b>DCN 16</b>	Organizar registro de dados em textos informativos, tabelas, desenhos ou maquetes, que melhor se ajustem à representação do tema estudado

REFERÊNCIA: Critérios de avaliação de Ciências Naturais para o primeiro ciclo e segundo ciclo do Ensino Fundamental - Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental. - Brasília: MEC/SEF, 1997

## 6.1. Matriz de Referência para Avaliação do Saesp – Ciências – 9ª série do Ensino Fundamental

### Competência de Área 1

Construir conceitos para a compreensão do organismo humano, em especial: das relações entre o encéfalo, a medula espinhal e o sistema nervoso periférico; do sistema endócrino e do seu papel no controle das funções do organismo; do sistema auditivo; do olho humano, dos principais defeitos da visão e dos efeitos das lentes de correção.

#### Tema 1

Vida e ambiente: a compreensão do organismo humano.

<b>H01</b>	Distinguir ação nervosa de ação hormonal, a partir de exemplos dessas ações. (GI)
<b>H02</b>	Reconhecer a diferença entre atos voluntários e reflexos. (GI)
<b>H03</b>	Identificar os vários hormônios que atuam no organismo humano e suas respectivas funções. (GI)
<b>H04</b>	Associar o papel dos principais hormônios hipofisários ao tipo de regulação que exercem sobre as glândulas em que atuam. (GII)
<b>H05</b>	Estabelecer a correspondência entre os principais hormônios que atuam na puberdade de meninos e de meninas. (GII)
<b>H06</b>	Estabelecer relações entre o sistema nervoso, a recepção de estímulos pelos órgãos dos sentidos, os impulsos nervosos e as reações. (GII)
<b>H07</b>	Estabelecer uma analogia entre o funcionamento de uma câmera escura e o do olho humano. (GI)
<b>H08</b>	Prever os efeitos de lentes de correção nos principais defeitos da visão. (GIII)
<b>H09</b>	Identificar as propriedades da onda sonora, sua propagação da fonte ao sistema auditivo e a relação entre nível sonoro e intensidade energética. (GI)

### Competência de Área 2

Analisar fatores biológicos, ambientais e socioeconômicos associados às condições de vida e saúde da população.

#### Tema 2

Ser humano e saúde.

<b>H10</b>	Identificar relações entre saúde , hábitos alimentares e atividade física. (GI)
<b>H11</b>	Identificar hábitos de vida que afetam a saúde do sistema cardiovascular. (GI)
<b>H12</b>	Identificar os diferentes mecanismos de defesa do organismo: barreiras mecânicas e sistema imunológico. (GI)
<b>H13</b>	Associar os principais tipos de nutrientes aos alimentos mais comuns presentes na dieta diária. (GII)
<b>H14</b>	Explicar causas e efeitos das principais doenças bacterianas (cólera, pneumonia, tuberculose e tétano). (GIII)
<b>H15</b>	Julgar a pertinência de medidas profiláticas contra verminoses comuns entre os brasileiros, tais como a ascaridíase, o amarelão e a filariose, com base na análise de ilustrações sobre os ciclos de cada doença. (GIII)
<b>H16</b>	Julgar a pertinência de argumentos que defendem a eficácia de métodos contraceptivos e de proteção contra DST. (GIII)

### Competência de Área 3

Construir conceitos para a compreensão dos processos de produção e uso de energia no cotidiano e no sistema produtivo.

#### Tema 3

Ciência e tecnologia: produção e uso de energia no cotidiano e no sistema produtivo.

<b>H17</b>	Classificar as tecnologias do cotidiano que utilizam eletricidade em função de seus usos e relacioná-las com os respectivos consumos de energia. (GII)
<b>H18</b>	Associar experimentos sobre circuito elétrico simples com aparelhos elétricos identificando as funções dos principais componentes. (GII)
<b>H19</b>	Reconhecer riscos e segurança no uso da eletricidade em diferentes situações do dia a dia. (GI)
<b>H20</b>	Identificar as etapas e as transformações de energia envolvidas na geração de energia elétrica em diferentes tipos de usinas. (GI)
<b>H21</b>	Comparar diferentes recursos energéticos como petróleo, carvão, gás natural em relação à biomassa, origens e usos. (GII)
<b>H22</b>	Identificar argumentos favoráveis e desfavoráveis às diferentes formas de geração de eletricidade. (GIII)

### Competência de Área 4

Construir conceitos para a compreensão e o reconhecimento de transformações químicas que ocorrem no cotidiano e no sistema produtivo.

#### Tema 4

Ciência e tecnologia: materiais como fonte de energia.

<b>H23</b>	Reconhecer descrições de transformações químicas que ocorrem no cotidiano e identificar evidências diretas e indiretas da ocorrência de transformações químicas. (GI)
<b>H24</b>	Diferenciar substâncias simples e compostas e selecionar modelos explicativos que permitam diferenciá-las. (GI)
<b>H25</b>	Representar substâncias químicas por meio de símbolos dos elementos que as constituem. (GI)
<b>H26</b>	Comparar condutibilidade elétrica de diferentes materiais e reconhecer limitações de modelos de partículas para interpretar diferenças de condutibilidade elétrica. (GII)
<b>H27</b>	Diferenciar misturas e substâncias químicas, com base em medidas de densidade e análise de tabelas de dados. (GII)

## Competência de Área 5

Construir conceitos para a compreensão dos fenômenos relacionados ao movimento de translação da Terra em torno do Sol; do sistema Sol, Terra e Lua e as Fases da Lua; da posição do Sol entre as estrelas próximas e sua posição na galáxia.

### Tema 5

Terra e universo: o sistema Sol, Terra e Lua.

<b>H28</b>	Identificar linguagem científica, nomes, gráficos, símbolos e outras representações relativas ao sistema Terra–Sol–Lua, aos astros pertencentes ao Sistema Solar, às estrelas e à nossa galáxia. (GI)
<b>H29</b>	Relacionar diferentes fenômenos cíclicos, como a duração dos dias e anos e as estações do ano, aos movimentos do sistema Sol–Terra e suas características. (GII)
<b>H30</b>	Reconhecer as fases da Lua, considerando suas formas no hemisfério sul e a duração de cada uma das quatro fases principais, relacionando-as à configuração do sistema Sol–Terra–Lua. (GII)
<b>H31</b>	Analisar e comparar distâncias relativas de astros pertencentes ao Sistema Solar, de estrelas próximas ao Sol e da posição do Sistema Solar em nossa galáxia. (GII)

## Competência de Área 6

Construir conceitos para a compreensão dos usos tecnológicos das radiações eletromagnéticas em situações do cotidiano.

### Tema 6

Ciência e tecnologia: características e aplicações das radiações.

<b>H32</b>	Identificar os diferentes usos que são feitos das radiações eletromagnéticas no cotidiano, como na comunicação, na saúde e nos eletrodomésticos. (GI)
<b>H33</b>	Diferenciar as radiações de acordo com suas frequências e relacioná-las com os seus diferentes usos. (GII)
<b>H34</b>	Descrever e representar qualitativamente fenômenos envolvidos na recepção e transmissão de informações por meio das ondas eletromagnéticas. (GII)
<b>H35</b>	Reconhecer a luz visível como forma de radiação eletromagnética, a luz branca do sol como mistura de várias cores e os fenômenos de formação de cores a partir das cores primárias. (GI)
<b>H36</b>	Avaliar os benefícios e riscos decorrentes dos usos das radiações, assim como os efeitos biológicos e ambientais. (GIII)

## PLANO DE AULA - ESTRUTURA

A ação docente será norteada por planos de aulas, os quais poderão ser adaptados conforme realidade de cada instituição.

Informações iniciais:

<b>TÍTULO</b>	Define-se o título do plano de aula.
<b>NÍVEL DE ENSINO</b>	Define-se o nível de ensino (Fundamental I ou II). Define-se também se o nível da aula pertence aos anos iniciais ou finais.
<b>ANO/SEMESTRE DE ESTUDO</b>	Define-se o ano escolar a que se destina o plano.
<b>COMPONENTE CURRICULAR</b>	Define-se a disciplina que será trabalhada.
<b>TEMA</b>	Abarca o eixo temático em que o plano se enquadra.
<b>DURAÇÃO DA AULA</b>	Sugere-se o tempo da duração da(s) aula(s) previsto para que o plano de aula aconteça na prática.
<b>MODALIDADE DE ENSINO</b>	Opta-se pela Educação Presencial.
<b>OBJETIVOS</b>	Estabelecem-se os objetivos que devem ser alcançados no plano, do início ao fim de seu exercício.
<b>PRÉ-REQUISITOS DOS ALUNOS</b>	Apresentam-se os conhecimentos prévios que os alunos devem possuir para que haja a execução do plano.
<b>RECURSOS/ MATERIAIS DE APOIO</b>	Descrevem-se todos os materiais que serão utilizados na prática do plano de aula.
<b>GLOSSÁRIO</b>	Abarcam algumas palavras que serão mencionadas no decorrer do plano, situando o leitor sobre a aplicação de determinadas palavras, dentro do seu respectivo contexto.

Componentes intermediários:

<b>QUESTÕES PROBLEMATIZADORAS</b>	Neste espaço, busca-se orientar o(a) professor(a) a iniciar suas aulas com questionamentos que podem ser comuns ao cotidiano dos seus alunos, aproximando o conteúdo teórico que será abordado com a experiência cotidiana do alunado.
<b>LEIS, PRINCÍPIOS, TEORIAS, TEOREMAS, AXIOMAS, CONCEITOS, FUNDAMENTOS, REGRAS, ...</b>	Apresenta-se a teoria que irá fundamentar a execução da aula.
<b>PARA REFLETIR</b>	Destaca-se um questionamento que pode ser apresentado ao público-alvo, motivando uma reflexão para além do conteúdo.
<b>ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO PROFESSOR</b>	Sugere-se o passo a passo da aula, que deve ser desenvolvido pelo professor.
<b>TAREFAS DOS ALUNOS</b>	Sugerem-se as responsabilidades atribuídas aos alunos para o exercício da aula.
<b>PARA SABER MAIS</b>	Neste espaço, sugerem-se <i>sites</i> , vídeos, jogos e outros meios que podem auxiliar no avanço da informação sobre o tema trabalhado.

Componentes avaliativos e de exercícios:

<b>AVALIAÇÃO</b>	Estabelecem-se, detalhadamente, neste espaço, os critérios de avaliação.
<b>EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO</b>	Apresentam-se alguns exercícios que devem ser trabalhados, a fim de fixar o conteúdo trabalhado.
<b>EXERCÍCIOS PARA AVALIAÇÕES (PROVINHA BRASIL, PROVA BRASIL, PISA E ENEM)</b>	Busca-se trabalhar exercícios que condigam com os descritores almejados em avaliações de cunho nacional e/ou internacional.

Robótica:

<b>DESAFIO</b>	Propõem uma atividade desafiadora que, aborde os conceitos explorados durante a aula, contextualizando-os com ações de robótica educativa.
----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

# Plano de Aula

## CIÊNCIAS

**Tudo se transforma**



---

Tudo se transforma. PROUCA, 2012.

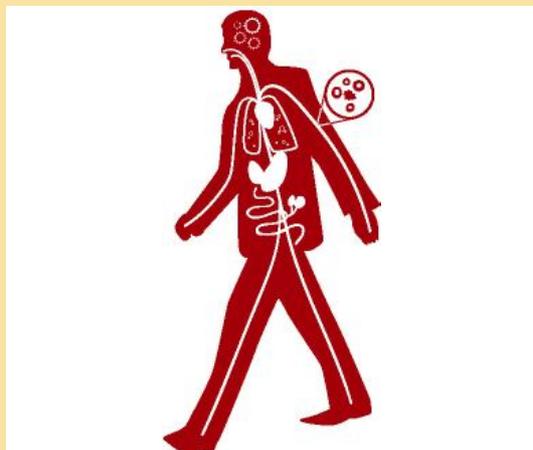
9 p.; il. (Série Plano de Aula; Ciências)

ISBN:

1. Ensino Fundamental – Ciências 2. Ser humano 3. Ser humano –  
Saúde 4. Educação Presencial I Título II. Série

---

# TUDO SE TRANSFORMA



**Nível de Ensino**

Ensino Fundamental /  
Anos Iniciais

**Ano / Semestre**

5º ano

**Componente Curricular**

Ciências Naturais

**Tema**

Ser humano e saúde

**Duração da Aula**

2 aulas (50 min cada )

**Modalidade de Ensino**

Educação Presencial

## OBJETIVOS

Ao final das aulas, o aluno será capaz de:

- DCN3 – F1 – CIE - Buscar informações mediante observações, experimentações ou outras formas e registrá-las, trabalhando em pequenos grupos, seguindo um roteiro preparado pelo professor ou pelo professor em conjunto com a classe, visando conhecer o conceito e a utilidade da organização do corpo humano, bem como compreender o seu funcionamento;
- D1.1 – F1 – TEC - Observar para levantar dados, descobrir informações nos objetos, acontecimentos, situações etc. e suas representações, usando o visualizador de vídeo e pesquisa na Internet;
- D3.6 – F1 – TEC - Apresentar conclusões a respeito de ideias, textos, acontecimentos, situações etc., usando o editor de textos.

## PRÉ-REQUISITOS DOS ALUNOS

- O aluno precisa ter noções de corpo humano
- Noções utilização do kword

## RECURSOS/MATERIAIS DE APOIO

- Computador com acesso à Internet;
- Data Show,
- Laptop educacional;
- kword.

## GLOSSÁRIO

**Alvéolos:** são estruturas de pequenas dimensões, localizadas no final dos bronquíolos

**Células:** Menor unidade organismo, capaz de atuar de maneira autônoma.

## QUESTÕES PROBLEMATIZADORAS

Por que algumas pessoas adoecem mais que outras?

Como podemos nos prevenir de doenças causadas por bactérias, vírus e outros agentes?



Disponível em: budanaweb.com. Acessado em:09.01.2012

## LEIS, PRINCÍPIOS, TEORIAS, TEOREMAS, AXIOMAS, FUNDAMENTOS, REGRAS...

**Uma organização sem igual**

O corpo humano é a “máquina” mais espantosa e complexa que existe. É formado por milhares de milhões de células, que se agrupam num conjunto de sistemas, de órgãos, de aparelhos, cada um com as suas funções e atividade definidas, interligados e interdependentes, colaborando todos para a manutenção e desenvolvimento da vida.

Essas células estão ligeiramente separadas umas das outras (o chamado espaço intersticial) e constantemente imersas num banho nutritivo que as mantém vivas, o líquido intersticial. É através desse líquido, e graças a um delicado sistema de trocas bidirecionais, que as células se alimentam, recebem oxigênio e se libertam dos resíduos produzidos durante a sua atividade. Os nutrientes e o oxigênio, assim como os resíduos a eliminar, são transportados pelo sangue, que circula no corpo por um sistema de “canais” (as artérias e as veias) muito mais complexo e sofisticado do que qualquer sistema de irrigação inventado pelo homem. Esses canais, de vários calibres (medidas), na sua totalidade, chegam a alguns quilômetros de comprimento e estão ligados a uma bomba central, o coração. Este, graças aos impulsos elétrico que gera regularmente, contrai-se e relaxa-se ritmicamente (o chamado batimento cardíaco), impulsionando, assim, o sangue (5-6 litros num adulto) até às mais remotas extremidades do corpo. Para cumprir perfeitamente a sua tarefa de transportador e distribuidor, o sangue é composto por vários elementos: um elemento líquido, o plasma, que transporta os nutrientes e recolhe os resíduos das células; é neste líquido que se encontram mergulhados os glóbulos vermelhos (que fixam e transportam o oxigênio), os glóbulos brancos (do sistema imunitário) e as plaquetas (que são o material de reparação e reconstrução, caso haja uma ruptura – hemorragia – nos vasos sanguíneos).

## LEIS, PRINCÍPIOS, TEORIAS, TEOREMAS, AXIOMAS, FUNDAMENTOS, REGRAS...

**Um sistema de filtragem**

Nos pulmões, graças às trocas gasosas que neles têm lugar, o sangue liberta-se dos gases nocivos (dióxido de carbono), mas ainda retém os resíduos provenientes das células. Esses resíduos devem ser eliminados também. Esse processo tem lugar nas centrais de filtragem existentes no corpo: os rins. Pesando menos de 150g cada um, esses filtros extraordinários conseguem, graças ao seu sistema de canais (com o comprimento de 225 km) fazer a separação entre o que deve ser eliminado através da urina e o que deve continuar na corrente sanguínea. Por dia, passam pelos rins cerca de 150 litros de sangue. Dessa forma mantém-se o equilíbrio eletroquímico do sistema. O nosso intestino também tem um sistema de eliminação de resíduos. No processo da digestão, quando os alimentos chegam ao intestino grosso dá-se a absorção dos nutrientes e a retenção dos resíduos, mais tarde eliminado através das fezes.

**Um sistema de defesa**

O nosso organismo está sujeito a constantes ataques de todos os tipos: vírus, bactérias, ácaros, gases venenosos, etc.

Para se defender desses ataques, o corpo tem um sistema de proteção muito eficaz: é o sistema imunológico. Constituído por células especiais existentes no sangue e na linfa, esse sistema é a primeira linha de defesa que os micróbios encontram ao invadir o nosso organismo. São os chamados glóbulos brancos, ou leucócitos, que se especializam e criam autênticos 'grupos de ataque', os chamados "anti-corpos", segundo o tipo e variedade dos 'assaltantes'. Como é evidente, esse sistema de defesa será tanto mais ativo e eficaz quanto mais saudável for o estilo de vida.

**Os quatro pilares da saúde**

Por isso, aqui deixamos os quatro pilares em que assenta uma boa saúde física:

- Uma respiração profunda e com o ar o mais puro possível;
- Exercício físico, para manter as articulações e o sistema circulatório em excelente condição, ao mesmo tempo em que ajuda a equilibrar o peso;
- Alimentação saudável, equilibrada, isenta de tóxicos, sobretudo, de álcool e de tabaco;
- Uma higiene mental, que permite manter o equilíbrio emocional e interior perante as diversas situações da vida.

Nos próximos números, veremos outras opções de estilo de vida que poderão fazer a diferença entre o bem-estar e a perda de saúde.

## PARA REFLETIR COM OS ALUNOS

## VOCÊ SABIA QUE NO NOSSO CORPO EXITEM TECIDOS?

No nosso corpo, existem muitos tipos de células, com diferentes formas e funções. As células estão organizadas em grupos, que trabalhando de maneira integrada, desempenham, juntos, uma determinada função. Esses grupos de células são os tecidos do corpo humano e podem ser classificados em quatro grupos principais: tecido epitelial, tecido conjuntivo, tecido muscular e tecido nervoso.

Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/23541500/Organizacao-do-corpo-humano>  
Acessado em: 09.01.2012

## ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO PROFESSOR

## 1ª aula

Professor (a), sugerimos que inicie sua aula utilizando as questões problematizadoras para contextualizá-las junto aos (às) alunos (as). Questione seus (suas) alunos (as) em relação à trajetória de saúde, pergunte se algum(a) deles(as) ficou doente no ano vigente; discuta com eles(as) sobre as razões que levam alguém a adoecer; sobre o modo como as pessoas reagem às doenças, e sobre as defesas do corpo – o que ele faz para lutar contra as doenças.



Após realizar essa interação com a turma você deve realizar uma explanação oral sobre a integração entre os sistemas: perguntar aos alunos quais são as funções principais que o corpo humano precisa desempenhar para conseguir sobreviver.

Listar as idéias dos alunos na lousa. Em seguida, pedir que as copiem no editor de texto K-word e solicitar que criem uma pasta da disciplina em estudo para futuros textos que irão guardar.

Num segundo momento perguntar ao grupo como acreditam que o corpo humano realiza cada uma das funções citadas e solicitar que façam novamente o registro de suas respostas agora de maneira individual, salvando na pasta solicitada para que depois enviem por e-mail a alguns colegas da sala, trocando assim as informações acerca do assunto.

## 2ª aula

Professor(a), sugerimos que você inicie a aula retomando alguns pontos explicativos da aula anterior; em seguida, você deverá explicar que o corpo humano é composto por diversos sistemas, e que os sistemas são compostos por alguns órgãos. Cada órgão exerce uma função específica. Os sistemas são: digestório, respiratório, cardiovascular, endócrino, nervoso, urinário, genital, muscular, sensorial e ósseo.

Pedir aos alunos que pensem em uma primeira hipótese sobre o modo como os sistemas se integram. Registre as falas dos alunos no editor de texto e exponha com o data show na sala para que o grupo possa rever suas idéias iniciais durante o estudo das funções.

## ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO PROFESSOR

Depois, solicite aos(às) alunos(as) que se dividam em grupo e acessem o link: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/portal/corpohumano/>.

Após acessar o link o professor deverá fazer a seguinte brincadeira:

Organizar a turma em um grande círculo na sala de aula ou no pátio da escola. Com um rolo de barbante ou novelo de lã na mão, o professor deve iniciar a brincadeira falando o nome e a função de um órgão do corpo humano. Em seguida, lançar o rolo ou novelo a um aluno, que deve segurar a ponta do fio e falar outro nome e função de um órgão do corpo humano, e lançar o rolo para outro colega, e assim, sucessivamente.

Após a brincadeira, os alunos receberão um e-mail com um anexo contendo as seguintes questões a serem respondidas:

- 1) O órgão \_\_\_\_\_ dito pela colega, Alice, faz parte do sistema \_\_\_\_\_.
- 2) De acordo com a Júlia, o órgão \_\_\_\_\_ é responsável por \_\_\_\_\_.

## TAREFA DOS ALUNOS

- 1ª – Participar das discussões iniciais;
- 2ª – Realizar registros no editor de texto Kword;
- 3ª – Enviar e-mail com os registros de suas idéias;
- 4ª – Acessar o link solicitado pelo professor.
- 5ª- Participar da brincadeira envolvendo o conteúdo em estudo.
- 6ª- Responder o e-mail enviado pelo professor.



## PARA SABER MAIS

**EU e meu corpo**

- Este vídeo de animação explora o conceito de células e das diferentes metodologias usadas pelos cientistas na investigação. Tem como objectivo explicar a existência de diferentes tipos de células e a sua função no corpo humano, e como a diversidade celular é essencial aos órgãos, também eles com diferentes formas e funções

[www.youtube.com/watch?v=8u9I5c5JXhw&feature=related](http://www.youtube.com/watch?v=8u9I5c5JXhw&feature=related)

Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=8u9I5c5JXhw&feature=related>  
Acessado em: 11.01.2012

## AVALIAÇÃO

Critérios	Desempenho avançado	Desempenho médio	Desempenho iniciante
Buscou informações mediante observações e experimentações			
Conseguiu observar para levantar dados, descobrir informações no			
Observou e levantou dados, acerca do tema em estudo.			
Conseguiu apresentar conclusões a respeito de idéias, textos, acontecimentos, situações etc., usando o editor de textos.			
Enviou os e-mails solicitados com facilidade			

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

1º Agora que você estudou sobre a organização do corpo humano, responda a cruzadinha:

A sua pontuação é: 0%.  
Algumas das respostas estavam incorretas, e foram eliminadas.

Horizontal - 4: Aproveita os alimentos, gerando energia para o trabalho do corpo.  Inserir Dica

2º Ordene a frase abaixo

**Preencha as lacunas com as palavras corretas**

Escreva nos espaços em branco as palavras adequadas.

corpo   organismo   sistema imunológico   vírus

O nosso  está sujeito a constantes ataques de todos os tipos: , bactérias, ácaros, gases venenosos, etc. Para se defender desses ataques, o  tem um sistema de proteção muito eficaz que é o .

Verificar

## EXERCÍCIOS PARA AVALIAÇÕES /// Provinha Brasil • Prova Brasil • PISA e ENEM

1. Que sistema do corpo humano exerce a função fundamental de levar o oxigênio do ar até as nossas células:

- a) Respiratório
- b) imunológico
- c) Digestório
- d) circulatório

2. Qual o sistema que é formado por um complexo de vasos sanguíneos, que transportam nutrientes, oxigênio e excretas que devem ser eliminadas.

- a) O sistema vascular
- b) O sistema fisiológico
- c) O sistema nervoso
- d) O sistema circulatório

3. O nosso organismo está sujeito a constantes ataques de todos os tipos: vírus, bactérias, ácaros, gases venenosos, etc. Para se defender desses ataques, o corpo tem um sistema de proteção muito eficaz que é:

- a) O sistema circulatório
- b) O sistema fisiológico
- c) O sistema digestório
- d) O sistema imunológico

4. Para os alimentos serem aproveitados, gerando energia para o trabalho do corpo, entra em ação o sistema:

- a) Imunológico
- b) Digestório
- c) Urinário
- d) Reprodutor

5. O cérebro é quem comanda tudo através de milhões de células nervosas, chamadas:

- a) Células nervosas
- b) Neurônios
- c) Células tronco
- d) Células mãe

MOBILE

