

Guia de Orientação Didática: Matemática



Guia de orientação didática: matemática. PROUCA, 2012.

70 p.; il. (Série Express)

ISBN:

1. Guia de orientação didática: matemática 2. Educação Informática
 3. Guia de orientação didática: matemática - 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. O que se avalia em Matemática e por que se avalia.....	26
6.2. A Matriz de Referência de Matemática: Temas e seus Descritores - 4ª série/5º ano do Ensino Fundamental.....	26
6.3 - Exemplo de itens: de 4ª série/5º ano do Ensino Fundamental - Matemática...30	

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.

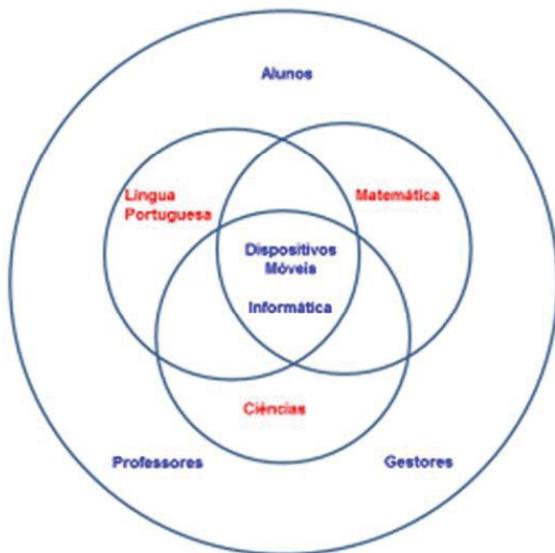
A equipe do PROUCA lhe deseja um bom trabalho.

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 cibercultura¹.

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 inteligências², 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.

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

II Competências para Realizar	2.1	Classificar – organizar (separando) objetos, fatos, fenômenos, acontecimentos e suas representações, de acordo com um critério único, incluindo subclasses em classes de maior extensão.
	2.2	Seriar – organizar objetos de acordo com suas diferenças, incluindo as relações de transitividade.
	2.3	Ordenar objetos, fatos, acontecimentos, representações, de acordo com um critério.
	2.4	Conservar algumas propriedades de objetos, figuras etc. quando o todo se modifica.
	2.5	Compor e decompor figuras, objetos, palavras, fenômenos ou acontecimentos em seus fatores, elementos ou fases etc.
	2.6	Fazer antecipações sobre o resultado de experiências, sobre a continuidade de acontecimentos e sobre o produto de experiências.
	2.7	Calcular por estimativa a grandeza ou a quantidade de objetos, o resultado de operações aritméticas etc.
	2.8	Medir, utilizando procedimentos pessoais ou convencionais.
	2.9	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.
III Competências para Compreender	3.1	Analisar objetos, fatos, acontecimentos, situações, com base em princípios, padrões e valores.
	3.2	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.
	3.3	Avaliar, isto é, emitir julgamentos de valor referentes a acontecimentos, decisões, situações, grandezas, objetos, textos etc.
	3.4	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.
	3.5	Explicar causas e efeitos de uma determinada sequência de acontecimentos.
	3.6	Apresentar conclusões a respeito de ideias, textos, acontecimentos, situações etc.
	3.7	Levantar suposições sobre as causas e efeitos de fenômenos, acontecimentos etc.
	3.8	Fazer prognósticos com base em dados já obtidos sobre transformações em objetos, situações, acontecimentos, fenômenos etc.
	3.9	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.
	3.10	Fazer generalizações (construtivas) fundamentadas ou referentes às operações do sujeito, com produção de novas formas e de novos conteúdos.
	3.11	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	
PROGRAMAS/ APLICATIVOS	Editor de texto, Planilhas eletrônicas, gerador de apresentação de slide, editores de imagens, <i>gatgets</i> , 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
EQUIPAMENTOS	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 MATEMÁTICA

6.1. O que se avalia em Matemática e por que se avalia

A matriz de referência que norteia os testes de Matemática do Saeb e da Prova Brasil está estruturada sobre o foco Resolução de Problemas. Essa opção traz implícita a convicção de que o conhecimento matemático ganha significado, quando os alunos têm situações desafiadoras para resolver e trabalham para desenvolver estratégias de resolução.

A Matriz de Referência de Matemática, diferentemente do que se espera de um currículo, não traz orientações ou sugestões de como trabalhar em sala de aula. Além disso, não menciona certas habilidades e competências que, embora sejam importantes, não podem ser medidas por meio de uma prova escrita. Em outras palavras, a Matriz de Referência de Matemática do Saeb e da Prova Brasil não avalia todos os conteúdos que devem ser trabalhados pela escola no decorrer dos períodos avaliados. Sob esse aspecto, parece também ser evidente que o desempenho dos alunos em uma prova com questões de múltipla escolha não fornece ao professor indicações de todas as habilidades e competências desenvolvidas nas aulas de matemática.

Desse modo, a Matriz não envolve habilidades relacionadas a conhecimentos e a procedimentos que não possam ser objetivamente verificados. um exemplo: o conteúdo "utilizar procedimentos de cálculo mental", que consta nos Parâmetros Curriculares Nacionais, apesar de indicar uma importante capacidade que deve ser desenvolvida ao longo de todo o Ensino Fundamental, não tem, nessa Matriz, um descritor correspondente.

Assim, a partir dos itens do Saeb e da Prova Brasil, é possível afirmar que um aluno desenvolveu uma certa habilidade, quando ele é capaz de resolver um problema a partir da utilização/aplicação de um conceito por ele já construído. Por isso, o teste busca apresentar, prioritariamente, situações em que a resolução de problemas seja significativa para o aluno e mobilize seus recursos cognitivos.

6.2. A Matriz de Referência de Matemática: Temas e seus Descritores - 4ª série/5º ano do Ensino Fundamental

As matrizes de matemática estão estruturadas por anos e séries avaliadas. Para cada um deles são definidos os descritores que indicam uma determinada habilidade que deve ter sido desenvolvida nessa fase de ensino. Esses descritores são agrupados por temas que relacionam um conjunto de objetivos educacionais.

Tema I. Espaço e Forma

Descritores	4ª/5º EF
Identificar a localização/movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas	D 1
Identificar propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais com suas planificações	D 2
Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais pelo número de lados e pelos tipos de ângulo	D 3
Identificar quadriláteros observando as relações entre seus lados (paralelos, congruentes, perpendiculares)	D 4
Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas	D 5

Tema II. Grandezas e Medida

Descritores	4 ^a /5 ^o E
Estimar a medida de grandezas utilizando unidades de medidas convencionais ou não	D 6
Resolver problemas significativos utilizando unidades de medida padronizadas como km/m/cm/mm, kg/g/mg, l/ml	D 7
Estabelecer relações entre unidades de medida de tempo	D 8
Estabelecer relações entre o horário de início e término e/ou o intervalo da duração de um evento ou acontecimento	D 9
Num problema, estabelecer trocas entre cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro, em função de seus valores	D 10
Resolver problema envolvendo o cálculo do perímetro de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculadas	D 11
Resolver problema envolvendo o cálculo ou estimativa de áreas de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculadas	D 12

Tema III. Números e Operações/Álgebra e Funções

Descritores	4 ^a /5 ^o EF
Reconhecer e utilizar características do sistema de numeração decimal, tais como agrupamentos e trocas na base 10 e princípio do valor posicional	D 13
Identificar a localização de números naturais na reta numérica	D 14
Reconhecer a decomposição de números naturais nas suas diversas ordens	D 15
Reconhecer a composição e a decomposição de números naturais em sua forma polinomial	D 16
Calcular o resultado de uma adição ou subtração de números naturais	D 17
Calcular o resultado de uma multiplicação ou divisão de números naturais	D 18
Resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados da adição ou subtração: juntar, alteração de um estado inicial (positiva ou negativa), comparação e mais de uma transformação (positiva ou negativa)	D 19
Resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados da multiplicação ou divisão: multiplicação comparativa, idéia de proporcionalidade, configuração retangular e combinatória	D 20
Identificar diferentes representações de um mesmo número racional	D 21
Identificar a localização de números racionais representados na forma decimal na reta numérica	D 22
Resolver problema utilizando a escrita decimal de cédulas e moedas do Sistema Monetário Brasileiro	D 23
Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados.	D 24
Resolver problema com números racionais expressos na forma decimal, envolvendo diferentes significados de adição ou subtração	D 25
Resolver problema envolvendo noções de porcentagem (25%, 50%, 100%)	D 26

Tema IV. Tratamento da Informação

Descritores	4 ^a /5 ^o EF
Ler informações e dados apresentados em tabelas	D 27
Ler informações e dados apresentados em gráficos (particularmente em gráficos de colunas)	D 28

A seguir, é apresentada a matriz de referência de matemática para a 8^a série/9^o ano do ensino fundamental.

Tema I. Espaço e Forma

Descritores	8 ^a /9 ^o EF
Identificar a localização/movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas	D 1
Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com as suas planificações	D 2
Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos	D 3
Identificar relação entre quadriláteros por meio de suas propriedades.	D 4
Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas	D 5
Reconhecer ângulos como mudança de direção ou giros, identificando ângulos retos e não-retos	D 6
Reconhecer que as imagens de uma figura construída por uma transformação homotética são semelhantes, identificando propriedades e/ou medidas que se modificam ou não se alteram	D 7
Resolver problema utilizando propriedades dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares)	D 8
Interpretar informações apresentadas por meio de coordenadas cartesianas	D 9
Utilizar relações métricas do triângulo retângulo para resolver problemas significativos	D 10
Reconhecer círculo/circunferência, seus elementos e algumas de suas relações	D 11

Tema II. Grandezas e Medida

Descritores	8 ^a /9 ^o EF
Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas	D 12
Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas	D 13
Resolver problema envolvendo noções de volume	D 14
Resolver problema utilizando relações entre diferentes unidades de medida	D 15

Tema III. Números e Operações/Álgebra e Funções

Descritores	8 ^a /9 ^o EF
Identificar a localização de números inteiros na reta numérica	D 16
Identificar a localização de números racionais na reta numérica	D 17
Efetuar cálculos com números inteiros, envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação)	D 18
Resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados das operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação)	D 19
Resolver problema com números inteiros envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação)	D 20
Reconhecer as diferentes representações de um número racional	D 21
Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados	D 22
Identificar frações equivalentes	D 23
Reconhecer as representações decimais dos números racionais como uma extensão do sistema de numeração decimal, identificando a existência de "ordens" como décimos, centésimos e milésimos	D 24
Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação)	D 25
Resolver problema com números racionais envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação)	D 26
Efetuar cálculos simples com valores aproximados de radicais	D 27
Resolver problema que envolva porcentagem	D 28
Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas	D 29
Calcular o valor numérico de uma expressão algébrica	D 30
Resolver problema que envolva equação do 2. ^o grau	D 31
Identificar a expressão algébrica que expressa uma regularidade observada em seqüências de números ou figuras (padrões)	D 32
Identificar uma equação ou inequação do 1. ^o grau que expressa um problema	D 33
Identificar um sistema de equações do 1. ^o grau que expressa um problema	D 34
Identificar a relação entre as representações algébrica e geométrica de um sistema de equações do 1. ^o grau	D 35

Tema IV. Tratamento da Informação

Descritores	8 ^a /9 ^o EF
Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos	D 36
Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa	D 37

6.3 - Exemplo de itens: de 4ª série/5º ano do Ensino Fundamental - Matemática

A seguir, são apresentados itens que foram utilizados no Saeb e na Prova Brasil. Inicialmente, discorre-se sobre cada tema; depois, há a apresentação de cada descritor e da habilidade por ele indicada. Para cada descritor, há dois exemplos de itens: o primeiro, com percentuais de respostas para cada alternativa assinalada, com base nos quais é feita uma análise pedagógica; o segundo, com a indicação do gabarito e sem percentuais de respostas. Por fim, há algumas sugestões para o professor trabalhar com seus alunos no sentido de desenvolver as habilidades apontadas pelos descritores.

Descritores	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5
--------------------	------------	------------	------------	------------	------------

Tema I – Espaço e Forma

A compreensão do espaço com suas dimensões e formas de constituição é um elemento necessário para formação do aluno na fase inicial de estudos de geometria. Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática e, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada e concisa o mundo em que vive. O trabalho com noções geométricas também contribui para a aprendizagem de números e medidas, estimulando a criança a observar, perceber semelhanças, diferenças e identificar regularidades.

Ao concluir a 4ª série/5º ano do Ensino Fundamental, o aluno deve conseguir observar que o espaço é constituído por três dimensões: comprimento, largura e altura. Deve também observar que uma figura geométrica pode ser constituída por uma, duas ou três dimensões. A localização de um objeto ou a identificação de seu deslocamento, assim como a percepção de relações de objetos no espaço com a utilização de vocabulário correto, são, também, noções importantes para essa fase de aprendizagem do aluno.

As habilidades relacionadas aos descritores do tema Espaço e Forma e os itens correspondentes são comentados a seguir.

Descritor 1 – Identificar a localização/movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas

Que habilidade pretendemos avaliar?

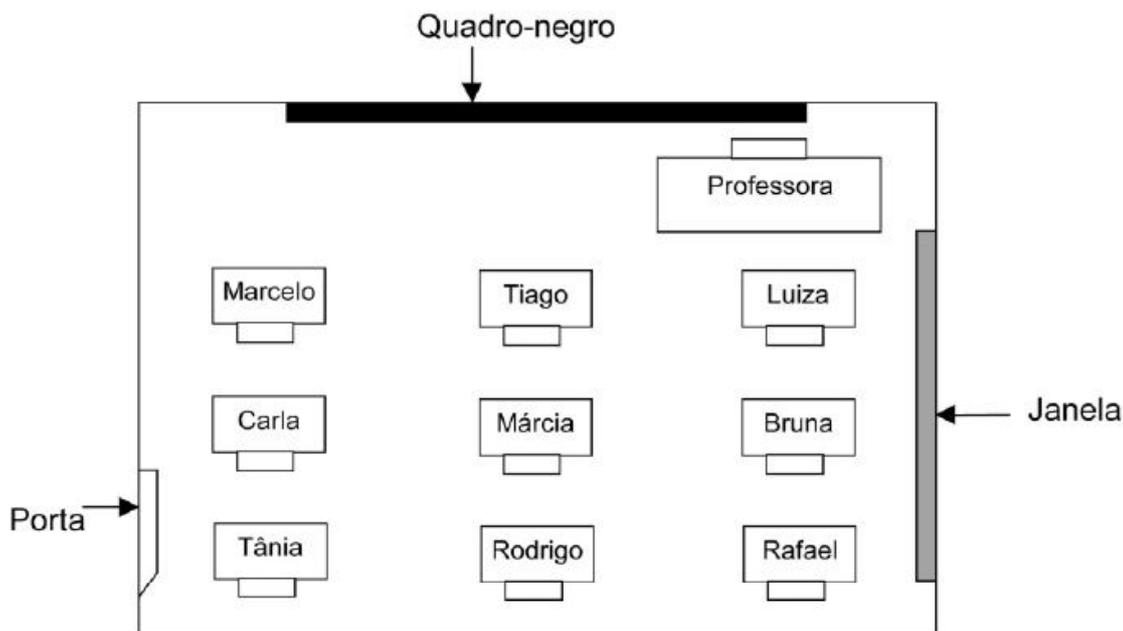
As habilidades que podem ser avaliadas por este descritor referem-se ao reconhecimento, pelo aluno, da localização e movimentação de uma pessoa ou objeto no espaço, sob diferentes pontos de vista.

Essas habilidades são avaliadas por meio de situações-problema nas quais é considerado o contexto real da vida cotidiana do aluno. Os itens abordam noções básicas de localização ou movimentação tendo como referência algum ponto inicial em croquis, itinerários, desenhos de mapas ou representações gráficas, utilizando um único comando ou uma combinação de comandos (esquerda, direita, giro, acima, abaixo, ao lado, na frente, atrás, perto).

É também avaliado o uso adequado da terminologia referente a posições. Pode-se solicitar ao aluno que identifique a posição de pessoas em uma figura, dada uma referência; ou que ele reconheça e relate um trajeto percorrido.

Exemplo de item:

Marcelo fez a seguinte planta da sua sala de aula:



Das crianças que se sentam perto da janela, a que senta mais longe da professora é

- (A) o Marcelo.
- (B) a Luiza.
- ➡ (C) o Rafael.
- (D) a Tânia.

Percentual de respostas às alternativas			
A	B	C	D
11%	9%	37%	34%

Observações:

1. O quadro explicativo com os percentuais de respostas às alternativas refere-se ao desempenho de alunos em provas do Saeb e Prova Brasil, com abrangência em todo o País.

2. A soma dos percentuais não perfaz, necessariamente, 100%, pois não estão apresentados os correspondentes às respostas em branco ou nulas. Isso vale para todos os itens comentados. O que o resultado nos sugere?

O resultado mostra que 37% dos alunos marcaram a alternativa correta, ou seja, identificaram as crianças que estão próximas à janela e localizaram aquela que senta mais distante da professora. Esses alunos, portanto, conseguiram desenvolver a habilidade prevista pelo descritor. Os demais alunos não desenvolveram ou estão em processo de construção da habilidade. Desses, 11% marcaram a alternativa "A", o que indica que a janela não foi considerada como referência e avaliaram a distância da professora ao aluno. Outros 9% marcaram a alternativa "B", o que evidencia não terem o domínio da habilidade, pois identificaram exatamente o aluno mais próximo à professora. Os demais 34% identificaram o aluno da turma que se encontra mais distante da professora sem considerar a outra condição: as crianças estarem próximas à janela.

Que sugestões podem ser dadas para melhor desenvolver essa habilidade?

Durante o trabalho em sala o professor deve partir do próprio espaço físico dos alunos. Atividades como passeios programados a pontos turísticos do bairro ou da cidade, brincadeiras que permitam localizações e movimentações de objetos (bolas, cadeiras, cordas etc.) no próprio pátio da escola favorecem ao processo de construção da habilidade que este descritor prevê. Em cada uma dessas atividades, é importante indicar posicionamento e referências.

Em um momento posterior, processa-se a construção formal em sala de aula, ou seja, o aluno passa a representar as experiências observadas. O professor pode orientar o trabalho com mapas da cidade, do bairro, croquis da escola ou da própria sala de aula, utilizando-se de material pedagógico apropriado.

O trabalho deve ser concluído com perguntas, testes e questionários que dêem sentido às atividades desenvolvidas anteriormente.

Descritor 2 – Identificar propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais com suas planificações

Que habilidade pretendemos avaliar?

Por meio deste descritor, pode-se avaliar a habilidade de o aluno diferenciar um sólido com faces, arestas e vértices (poliedro) de corpos redondos (cilindro, cone e esfera) pelas suas características. Essa distinção é feita a partir da visualização dos objetos que os representam, com base no reconhecimento de cada componente (faces, arestas, vértices, ângulos) tanto de poliedros quanto dos corpos redondos, considerando-se também a forma planificada dos respectivos sólidos.

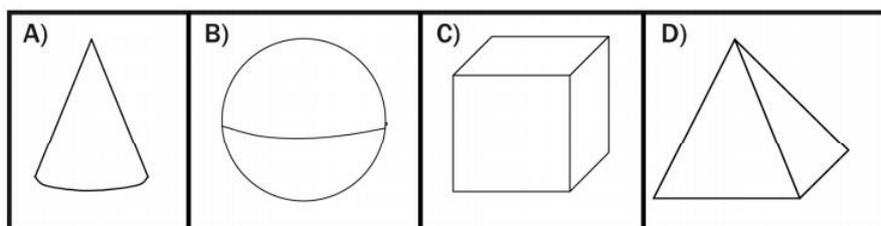
Com respeito às planificações, é importante que o aluno descubra que a esfera não tem uma planificação, ou seja, não é possível cortá-la e depois colocá-la em um plano.

Essas habilidades são avaliadas por meio de situações-problema contextualizadas, que envolvem composição e decomposição de figuras, reconhecimento de semelhanças e diferenças entre superfícies planas e arredondadas, formas das faces, simetrias, além do reconhecimento de elementos que compõem essas figuras (faces, arestas, vértices, ângulos).

Exemplo de item:

Vítor gosta de brincar de construtor. Ele pediu para sua mãe comprar blocos de madeira com superfícies arredondadas.

A figura abaixo mostra os blocos que estão à venda.



Quais dos blocos acima a mãe de Vítor poderá comprar?

- (A) A e C. ➡ (B) A e B. (C) B e D. (D) C e D.

Percentual de respostas às alternativas			
A	B	C	D
12%	53%	13%	13%

O que o resultado nos sugere?

Os percentuais de resposta indicam que 53% dos alunos marcaram corretamente e conseguiram, desse modo, identificar que cones e esferas apresentam superfícies arredondadas. Portanto, desenvolveram a habilidade requerida pelo descritor. Os que optaram pelas alternativas "A" e "C", total de 25%, reconheceram apenas uma figura com superfície arredondada: o cone ou a esfera. Já os 13% que escolheram a alternativa "D" não conseguiram diferenciar poliedros de corpos redondos, o que indica que não desenvolveram a habilidade requerida.

Que sugestões podem ser dadas para melhor desenvolver essa habilidade?

O professor pode iniciar apresentando os principais poliedros: tetraedro, paralelepípedo (destacando o cubo) e octaedro e corpos redondos: esfera, cone, cilindro. Os alunos devem diferenciar os poliedros dos corpos redondos pela observação de suas características. A utilização de materiais didáticos apropriados que permitam a montagem e modelagem desses sólidos é fundamental durante essa etapa. O trabalho de identificação deve ser complementado com atividades que formalizem o conhecimento e, para isso, o professor pode elaborar materiais que explorem a escrita e a identificação do sólido. Além da identificação das características (faces, vértices, arestas) desses sólidos, o descritor prevê a planificação deles. É importante que o aluno faça os dois movimentos: planificação e construção do sólido, pois, dessa forma, a habilidade ganha significado. Cabe ao professor identificar as várias possibilidades de planificação do cubo (11 planificações) e, além disso, levar o aluno a concluir que a esfera não pode ser planificada.

Descritor 3 – Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais pelo número de lados e pelos tipos de ângulos

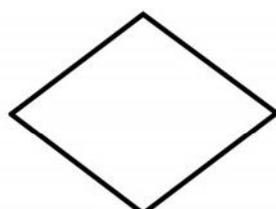
Que habilidade pretendemos avaliar?

A habilidade de o aluno reconhecer polígonos, classificando-os pelo número de lados. Além disso, o aluno deve identificar polígonos regulares pelas suas propriedades e classificar triângulos quanto aos lados e aos ângulos.

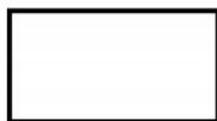
Essa habilidade é avaliada por meio de contextos em que é solicitado ao aluno. Essa habilidade é avaliada por meio de contextos em que é solicitado ao aluno identificar semelhanças e diferenças entre polígonos, usando critérios como número de lados, número de ângulos, eixos de simetria etc. Exploram-se, também, características de algumas figuras planas, tais como: rigidez triangular, paralelismo e perpendicularismo de lados e, ainda, composição e decomposição de figuras planas, identificação de que qualquer polígono pode ser composto a partir de figuras triangulares e ampliação e redução de figuras planas pelo uso de malhas.

Exemplo de item:

Ao escolher lajotas para o piso de sua varanda, Dona Lúcia falou ao vendedor que precisava de lajotas que tivessem os quatro lados com a mesma medida.



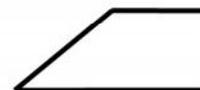
losango



retângulo



quadrado



trapézio

Que lajotas o vendedor deve mostrar a Dona Lúcia?

- ➡ (A) Losango ou quadrado.
(B) Quadrado ou retângulo.
(C) Quadrado ou trapézio.
(D) Losango ou trapézio.

Percentual de respostas às alternativas			
A	B	C	D
39%	36%	11%	5%

O que o resultado nos sugere?

O resultado mostra que 39% dos alunos conseguiram identificar polígonos a partir da observação de seus lados. A identificação consiste em reconhecer que quadrados e losangos apresentam quatro lados congruentes. A alternativa "B" foi marcada por boa parte dos alunos, 36%, que não identificaram a diferença entre retângulo e quadrado. Os que assinalaram as alternativas "C" e "D" (16%) não reconheceram que os lados do trapézio apresentado são todos diferentes.

Que sugestões podem ser dadas para melhor desenvolver essa habilidade?

É importante que o professor ilustre a presença dos polígonos em diferentes contextos e, a partir da observação, identificação e manuseio dos materiais para construção de objetos com formas poligonais, introduza os elementos que caracterizam um polígono. Um exemplo apropriado que faz parte do cotidiano do aluno são as pipas. O professor pode propor a construção de diferentes modelos de pipas: triangulares, quadradas, pentagonais etc. Pode-se também mostrar a presença dos polígonos na pintura, na arquitetura, nas sociedades primitivas, nos sinais de trânsito, nos símbolos (logotipos) de empresas etc.

É importante mostrar aos alunos que qualquer polígono regular pode ser composto por triângulos. O triângulo é, assim, o polígono elementar a partir do qual todos os outros podem ser construídos. É possível ilustrar essa construção pela simples composição de triângulos dispostos aleatoriamente.

A formalização dos conceitos se dá com a introdução dos elementos que formam um polígono: lados, vértices, diagonais, ângulos internos e externos.

Descritor 4 – Identificar quadriláteros observando as relações entre seus lados (paralelos, congruentes, perpendiculares)

Que habilidade pretendemos avaliar?

Por meio deste descritor, pode-se avaliar a habilidade de o aluno perceber conceitualmente as diferenças entre os quadriláteros. Por meio de figuras, ele deve ser capaz de reconhecer as características próprias dos quadriláteros principais:

trapézios, paralelogramos, losangos, retângulos e quadrados.

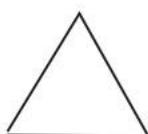
Essa habilidade é avaliada por meio de situações-problema contextualizadas a partir das quais o aluno reconhece características próprias das figuras quadriláteras, de acordo com a posição e a medida dos lados ou a medida dos ângulos internos.

Exemplo de item:

Abaixo, estão representados quatro polígonos.



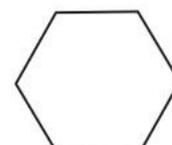
Retângulo



Triângulo



Trapézio



Hexágono

Qual dos polígonos mostrados possui exatamente 2 lados paralelos e 2 lados não paralelos?

- (A) Retângulo (B) Triângulo (C) Trapézio (D) Hexágono

Percentual de respostas às alternativas			
A	B	C	D
26%	15%	38%	14%

O que o resultado nos sugere?

O resultado mostra que apenas 38% dominam a habilidade requerida. Aqueles que optaram pela alternativa "A" (26%), consideraram apenas lados paralelos, ignorando a condição de dois lados não paralelos. Os que escolheram a alternativa "B" (15%) evidenciam que não desenvolveram o conceito de paralelismo e os alunos que assinalaram a alternativa "D" (14%), não consideraram que o item solicitava um polígono com exatamente dois lados paralelos e dois lados não paralelos.

Que sugestões podem ser dadas para melhor desenvolver essa habilidade?

O pensamento geométrico desenvolve-se inicialmente pela visualização. As crianças conhecem o espaço como algo que existe ao redor delas. As figuras geométricas são reconhecidas por suas formas e por sua aparência física em sua totalidade, não por suas partes ou propriedades. Por meio da observação e da comparação, elas começam a discernir as características de uma figura e a usar as propriedades para conceituar classes de formas.

É importante que o professor incentive seus alunos a desenhar e construir os diferentes quadriláteros e a comparar as suas características, constatando as propriedades comuns ou específicas.

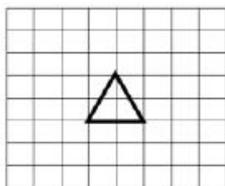
Descritor 5 – Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas

Que habilidade pretendemos avaliar?

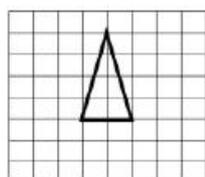
Por meio deste descritor, pode-se avaliar a habilidade de o aluno reconhecer a manutenção ou a alteração do perímetro e da área de um polígono em ampliações ou reduções da figura, com o apoio de malhas quadriculadas. As situações-problema podem trazer, também, a transferência da figura de um lugar a outro ou ainda a realização de um giro na posição dela.

Exemplo de item:

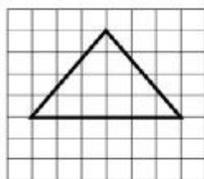
A figura abaixo foi dada para os alunos e algumas crianças resolveram ampliá-la.



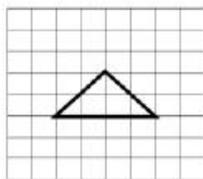
Veja as ampliações feitas por quatro crianças.



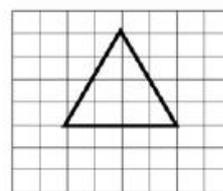
Ana



Célia



Bernardo



Diana

Quem ampliou corretamente a figura?

- (A) Ana
- (B) Bernardo
- (C) Célia
- ➔ (D) Diana

Percentual de respostas às alternativas			
A	B	C	D
9%	10%	23%	56%

O que o resultado nos sugere?

Neste problema bem simples, o resultado mostra que 56% dos alunos já desenvolveram a habilidade de ampliar corretamente uma figura poligonal com o recurso da malha quadriculada.

Os 19% que optaram pelas alternativas "A" ou "B" demonstram não ter ainda o domínio da habilidade de ampliar figuras, pois optaram por figuras totalmente desproporcionais. Os que optaram pela alternativa "C" reconheceram a ampliação e visualmente têm a impressão da proporcionalidade, mas não utilizam o apoio da malha quadriculada para confirmar a proporção.

Que sugestões podem ser dadas para melhor desenvolver essa habilidade?

É importante que o aluno utilize o recurso da malha quadriculada para construir essa habilidade. O professor poderá sugerir que o aluno faça desenhos de figuras geométricas em cadernos quadriculados e os reproduza em tamanhos diferenciados. Essas atividades contribuem para que o aluno desenvolva a ideia de proporcionalidade, pois ele tem a oportunidade de contar os quadradinhos correspondentes aos lados das figuras e concluir em quantas vezes a figura foi ampliada ou reduzida.

Tema II – Grandezas e Medidas

Descritores	D 6	D 7	D 8	D 9	D 10	D 11	D 12
-------------	-----	-----	-----	-----	------	------	------

A comparação de grandezas de mesma natureza que dá origem à ideia de medida é muito antiga. Afinal, tudo que se descobre na natureza é, de alguma forma, medido pelo homem. Assim, por exemplo, a utilização do uso de partes do próprio corpo para medir (palmas, pés, polegadas) pode ser uma estratégia inicial para a construção das competências relacionadas a esse tema porque permite a reconstrução histórica de um processo em que a medição tinha como referência as dimensões do corpo humano.

Para certas aplicações, foram desenvolvidas medidas que, ao longo do tempo, tornaram-se convencionais. A velocidade, o tempo e a massa são exemplos de grandezas. Nessa perspectiva, os alunos devem reconhecer as diferentes situações que os levam a aplicar as grandezas físicas para identificar o que significa a medida e seu atributo.

Os fundamentos desse tema e as competências a ele relacionadas, que são esperadas de um aluno até o término da 4ª série/5º ano do Ensino Fundamental, dizem respeito à compreensão de que podem ser convencionadas medidas ou de que podem ser utilizados sistemas convencionais para o cálculo de perímetros, áreas, valores monetários e trocas de moedas e cédulas.

As habilidades relacionadas aos descritores do tema Grandezas e Medidas são comentadas a seguir.

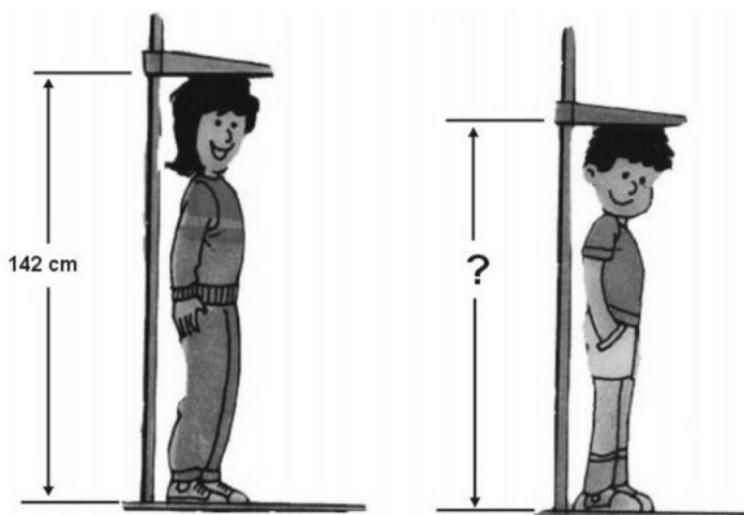
Descritor 6 – Estimar a medida de grandezas utilizando unidades de medidas convencionais ou não

Que habilidade pretendemos avaliar?

A habilidade de o aluno lidar com unidades de medida não convencionais, como por exemplo, usar um lápis como unidade de comprimento, ou um azulejo como unidade de área e de lidar com medidas adotadas como convencionais como metro, quilo, litro etc.

Essa habilidade é avaliada por meio de situações-problema, contextualizadas, que requeiram do aluno identificar grandezas mensuráveis que ocorrem no seu dia-a-dia, convencionais ou não, relacionadas a comprimento, massa, capacidade, superfície etc.

Exemplo de item:



Gabriela é mais alta que Júnior. Ela tem 142 centímetros. Quantos centímetros aproximadamente Júnior deve ter?

- (A) 50 cm
- (B) 81 cm
- ➔ (C) 136 cm
- (D) 144 cm

Percentual de respostas			
A	B	C	D
13%	11%	63%	7%

O que o resultado nos sugere?

Este exemplo mostra que quase dois terços dos alunos já desenvolveram a habilidade de estimar medidas a partir de comparações com outras medidas ou objetos ao seu redor. Os alunos que optaram pelas alternativas "A", "B" ou "C" (31%) claramente ainda não têm domínio da habilidade, pois escolheram alternativas desproporcionais.

Que sugestões podem ser dadas para melhor desenvolver essa habilidade?

É no contexto das experiências intuitivas e informais com a medição que o aluno constrói representações mentais que lhe permitem, por exemplo, saber que comprimentos como 10, 20 ou 30 centímetros são possíveis de se visualizar numa régua, que 1 quilo é equivalente a um pacote pequeno de açúcar ou que 2 litros correspondem a uma garrafa de refrigerante grande. Essas representações mentais facilitam as estimativas e os cálculos. O professor pode iniciar com medidas exatas de coisas próximas do aluno e chegar a desafios de cálculos de medidas inexatas. Antes disso, porém, o aluno deve dominar os conceitos e as equivalências entre as unidades de medidas. Atividades relacionadas com estimativas, utilizando medidas não convencionais, são significativas para desenvolver a habilidade. Exemplificando: quantos palmos da mão correspondem ao comprimento de uma mesa.

Descritor 7 – Resolver problemas significativos utilizando unidades de medida padronizadas como km/m/cm/mm, kg/g/mg, l/ml.

Que habilidade pretendemos avaliar?

Por meio deste descritor, pode-se avaliar a habilidade de o aluno solucionar problemas por meio do reconhecimento de unidades de medidas padronizadas (metro, centímetro, grama, quilograma etc.). Ele deve resolver problemas envolvendo transformações de unidades de medida de uma mesma grandeza, mas o professor deve evitar o trabalho com conversões desprovidas de significado prático (quilômetro para milímetro, por exemplo).

Esta habilidade é avaliada por meio de problemas contextualizados que requeiram do aluno a compreensão da ordem de grandeza das unidades de medida e o reconhecimento da base dez como fundamento das transformações de unidades.

Exemplo de item:

A distância da escola de João à sua casa é de 2,5 km. A quantos metros corresponde essa distância?

- (A) 25 m
- (B) 250 m
- ➔ (C) 2 500 m
- (D) 25 000 m

Percentual de respostas			
A	B	C	D
43%	24%	23%	7%

O que o resultado nos sugere?

Constata-se que apenas 23% dos alunos avaliados marcaram a alternativa correta, indicando que estes têm a habilidade de transformar quilômetros, dados em número decimal, para metros. O grande percentual de respostas erradas indica que esses alunos desconhecem quantos metros há em um quilômetro ou não sabem efetuar a multiplicação envolvida.

Que sugestões podem ser dadas para melhor desenvolver essa habilidade?

Medidas são amplamente utilizadas no cotidiano das pessoas; logo, desenvolver habilidades para trabalhar com esse conteúdo possibilita aos alunos resolver problemas práticos que se apresentam a todo o momento: estimar distâncias entre dois pontos, escolher quantidades de produtos ao fazer compras em supermercados e farmácias, dentre outros. Assim, o aluno poderá observar o aspecto da "conservação" de uma grandeza, ou seja, mesmo que o objeto mude de posição ou de forma, algo pode permanecer constante como, por exemplo, o problema do item apresentado.

Deve-se trabalhar também o estabelecimento da relação entre a medida de uma dada grandeza e um número. Este é um aspecto de fundamental importância, porque é também por meio dele que o aluno ampliará seu domínio numérico e compreenderá que as medidas têm um caráter de precisão que deve ser respeitado. Logo os decimais são quase uma constante nas medidas. Isso gera necessidade de esse tema ser tratado na escola com forte apoio na percepção real e concreta de cada tipo de medida e unidade.

Descritor 8 – Estabelecer relações entre unidades de medida de tempo

Que habilidade pretendemos avaliar?

Por meio deste descritor, pode-se avaliar a habilidade de o aluno compreender, relacionar e utilizar as medidas de tempo realizando conversões simples, como, por exemplo, horas para minutos e minutos para segundos.

Essa habilidade é avaliada por meio de situações-problema contextualizadas que requeiram do aluno a utilização de medidas de tempo constantes nos calendários tais como milênio, século, década, ano, mês, quinzena, semana, dia, hora, minuto e segundo. Por meio de circunstâncias concretas relacionadas ao seu cotidiano, o aluno deve utilizar medidas de tempo e realizar conversões simples, relacionadas a horas, minutos e segundos.

Exemplo de item:

A avó de Patrícia mora muito longe. Para ir visitá-la a menina gastou 36 horas de viagem. Quantos dias durou a viagem de Patrícia?

- (A) 1 dia
- ➡ (B) 1 dia e meio
- (C) 3 dias
- (D) 36 dias

Percentual de respostas			
A	B	C	D
8%	55%	21%	10%

O que o resultado nos sugere?

O resultado mostra que 55% dos alunos assinalaram a alternativa correta, indicando que estabeleceram corretamente a relação entre duas unidades de tempo presentes no item: dia e hora. Esses alunos desenvolveram a habilidade ao estabelecer relações entre as unidades de medidas de tempo apresentadas. Os 29% que marcaram as alternativas "A" ou "C" não conhecem ou não dominam a relação de conversão de dia em horas. Os outros 10% apenas repetiram um valor apresentado no enunciado.

Que sugestões podem ser dadas para melhor desenvolver essa habilidade?

Há uma variedade muito grande de modelos de relógio. O professor pode utilizar esse leque de modelos para iniciar o trabalho com unidades de medidas de tempo. É interessante contextualizar cada relógio com suas respectivas épocas. A ampulheta é um ótimo exemplo de medição de tempo utilizada pelos antepassados; uma outra experiência simples é a do relógio de sol, que utiliza a projeção da sombra para marcar o tempo. Outros tipos de relógios utilizados que podem enriquecer a aprendizagem são: pêndulo, relógio de bolso, relógio digital etc.

Para fundamentar bem a ideia de tempo, é importante que o professor mostre, em linguagem adequada, a ideia de acontecimentos sucessivos.

Uma outra etapa da aprendizagem dessa habilidade diz respeito à ideia de múltiplos e submúltiplos. O aluno deve identificar, por meio de contagens simples, que: uma semana tem sete dias, um dia possui vinte e quatro horas, uma hora tem sessenta minutos e um minuto tem sessenta segundos. Da mesma forma, constrói-se a ideia de que semanas formam meses que formam anos e estes, agrupados em décadas, compõem séculos e milênios.

Descritor 9 – Estabelecer relações entre o horário de início e término e/ou o intervalo da duração de um evento ou acontecimento

Que habilidade pretendemos avaliar?

Por meio deste descritor, pode-se avaliar a habilidade de o aluno realizar estimativas do tempo de duração de um evento, a partir do horário de início e de término. Também, de maneira inversa, a partir do conhecimento do tempo de um evento e do horário de início dele, calcular o horário de encerramento.

Essa habilidade é avaliada por meio de situações-problema contextualizadas que envolvem um tempo de duração, como, por exemplo, um jogo de futebol, um filme ou uma novela. Devem ser exploradas as relações entre a hora e partes da hora em relógios e em tabelas de horários de aulas, recreios, ônibus etc.

Exemplo de item:

Um programa de música sertaneja, pelo rádio, começa às 6h55min e o programa seguinte começa às 7h30min.

Quantos minutos dura o programa de música sertaneja?

(A) 25 ➡ (B) 35 (C) 55 (D) 85

Percentual de respostas às alternativa			
A	B	C	D
16%	33%	20%	28%

O que o resultado nos sugere?

Apenas um terço dos alunos marcou a alternativa correta, indicando que desenvolveram adequadamente a habilidade de calcular a duração de um intervalo de tempo em minutos. Em relação aos 64% do contingente de alunos que não acertaram o item, podemos levantar algumas hipóteses. Os alunos que marcaram a alternativa "A" parecem ter realizado uma subtração dos minutos sem observar as relações entre as horas: 55 minutos menos 30 minutos. Aqueles que assinalaram a alternativa "C" possivelmente a confundiram com o dado apresentado no enunciado, relacionado ao início do evento. Os alunos que marcaram a alternativa "D" parecem ter realizado uma adição dos minutos, indicando uma tentativa de resolver o problema por meio de uma manipulação numérica indevida dos dados apresentados no item.

Que sugestões podem ser dadas para melhor desenvolver essa habilidade?

Para desenvolver essa habilidade, o professor pode propor atividades práticas como: registrar o horário de início e do término das aulas e calcular a duração da permanência dos alunos na escola; fazer o mesmo com o horário de dormir e de acordar; verificar que, partindo-se de certo horário, por exemplo, 8h10min, o avanço ou o retrocesso de certo número inteiro de horas resulta em alteração na hora, mas não nos minutos do horário inicial; identificar o horário em que uma tarefa deve ser iniciada, sabendo-se que ela deve estar pronta em certo horário e conhecendo-se o tempo necessário para sua realização.

Descritor 10 – Num problema, estabelecer trocas entre cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro, em função de seus valores

Que habilidade pretendemos avaliar?

Por meio deste descritor, pode-se avaliar a habilidade de o aluno realizar a troca de uma ou mais cédulas por outras cédulas ou por moedas de menor valor. O desenvolvimento dessa habilidade traz ao aluno a noção da convenção de valores que é atribuída a certos objetos. Como exemplo, a compreensão de que uma nota de dez reais equivale a duas notas de cinco, ou a cinco notas de dois reais, ou ainda a 10 notas de um real. Essa diferença de pedaços de papéis deve-se a uma convenção e à relação entre os valores de um com os de outro e é estabelecida pelas operações matemáticas.

Essa habilidade é avaliada por meio de situações-problema contextualizadas que requeiram do aluno conhecimento da utilização do Sistema Monetário Nacional pela identificação das moedas e cédulas em circulação no país.

Exemplo de item:

Renê entrou em uma livraria e comprou um livro por R\$ 35,00 e uma caneta por R\$ 3,00.

Quais as cédulas que Renê poderá usar para pagar sua compra?

- ➡ (A) 1 cédula de 10 reais, 5 cédulas de 5 reais e 3 cédulas de 1 real.
- (B) 1 cédula de 10 reais, 4 cédulas de 5 reais e 3 cédulas de 1 real.
- (C) 2 cédulas de 10 reais, 1 cédula de 5 reais e 3 cédulas de 1 real.
- (D) 2 cédulas de 10 reais, 2 cédulas de 5 reais e 2 cédulas de 1 real.

Percentual de respostas às alternativa			
A	B	C	D
42%	19%	18%	15%

O que o resultado nos sugere?

O problema apresentado no item faz parte do cotidiano do aluno. Por esse motivo, o resultado de apenas 42% de respostas à alternativa correta é preocupante. Ao término desse ciclo, o aluno já deveria ter construído essa habilidade. A distribuição dos 52% de alunos que optaram pelas alternativas "B", "C" ou "D" foi mais ou menos equilibrada. Em todas as situações, percebe-se que os alunos têm dificuldade em estabelecer as trocas necessárias para completar a quantia pela qual eles deveriam pagar.

Que sugestões podem ser dadas para melhor desenvolver essa habilidade?

Diversas situações podem ser criadas em sala de aula para trabalhar o desenvolvimento dessa habilidade. Por exemplo, por meio de representações de supermercado, livraria, sorveteria etc, os alunos podem dramatizar situações de compras e de vendas, utilizando dinheiro fictício. Outra estratégia é a solicitação de orçamentos, considerando-se uma determinada quantia em dinheiro, distribuída em cédulas com determinados valores; dessa forma, eles deverão indicar a quantidade de materiais que podem comprar e quais cédulas eles utilizariam para o pagamento.

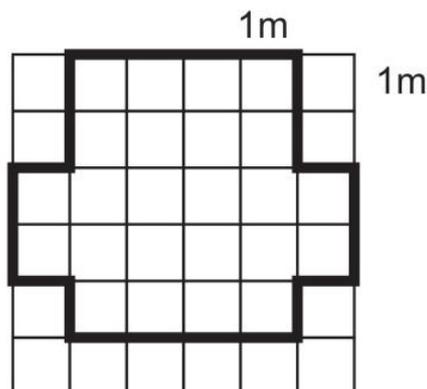
Descritor 11 – Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculadas

Que habilidade pretendemos avaliar?

Por meio deste descritor, pode-se avaliar a habilidade de o aluno resolver problemas contextualizados que requeiram o cálculo do perímetro de uma figura plana, usando uma unidade especificada em uma malha quadriculada.

Exemplo de item:

Uma pessoa faz caminhadas em uma pista desenhada em um piso quadriculado, no qual o lado de cada quadrado mede 1m. A figura abaixo representa essa pista.



Quantos metros essa pessoa percorre ao completar uma volta?

- (A) 36m
- (B) 24m
- ➡ (C) 22m
- (D) 20m

O que o resultado nos sugere?

Os percentuais de resultados demonstram que somente um quinto dos alunos desenvolveu a habilidade requerida pelo descritor, ou seja, apenas 23% deles calcularam, corretamente, o perímetro destacado na figura. Os 43% dos alunos que assinalaram a alternativa "A" devem ter contado os quadradinhos de toda malha e, ainda, confundiram perímetro com área. Já os 24% que marcaram a alternativa "B" calcularam a área interna à pista, e os 7% que marcaram a alternativa "D" devem ter escolhido ao acaso. Esses resultados demonstram que o trabalho em sala de aula com figuras planas, malhas quadriculadas, perímetros e áreas deve ser amplamente reforçado pelos professores.

Que sugestões podem ser dadas para melhor desenvolver essa habilidade?

Algumas atividades são importantes durante o processo de construção do conceito de perímetro. Atividades que mostrem como se mede uma corda, uma folha de cartolina, uma folha de papel A4, o piso da própria sala de aula podem ser executadas facilmente em sala. Cabe destacar que a habilidade prevê o cálculo de perímetro contando os lados dos quadrados formados em malha quadriculada. Assim, a construção de malhas quadriculadas pelo próprio aluno e o desenho de figuras poligonais para o cálculo de perímetros, devem ser bastante exercitados em sala de aula.

Descritor 12 – Resolver problema envolvendo o cálculo ou estimativas de áreas de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculadas

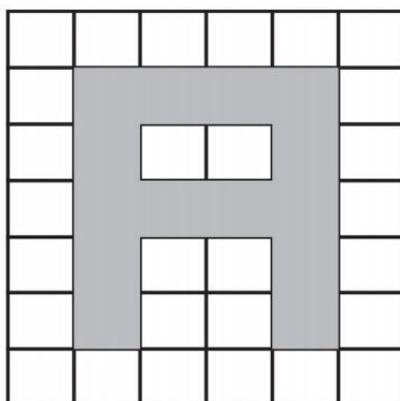
Que habilidade pretendemos avaliar?

Por meio deste descritor, pode-se avaliar a habilidade de o aluno encontrar o valor ou fazer estimativa das áreas de figuras planas a partir de seu desenho em uma malha quadriculada. Um quadradinho ou meio quadradinho da malha podem ser usados como unidade de área.

Essa habilidade também é avaliada por meio de situações-problema contextualizadas que requeiram do aluno comparar a unidade estabelecida na malha com a figura plana apresentada, para então poder calcular ou estimar o valor de sua área.

Exemplo de item:

Em sua fachada, uma loja cobriu com azulejos a inicial do nome do dono.
Cada quadrinho corresponde a um azulejo.



Quantos azulejos foram usados para cobrir a letra "A" nesse desenho?

- (A) 13
- ➔ (B) 14
- (C) 16
- (D) 20

Percentual de respostas às alternativa			
A	B	C	D
4%	88%	3%	3%

O que o resultado nos sugere?

Os resultados apresentados mostram que 88% dos alunos conseguiram calcular corretamente a área solicitada, em um item bastante simples. Os percentuais das alternativas "A", "C" e "D" ficaram equilibrados e os alunos que marcaram essas alternativas ainda não compreenderam que o cálculo da área pode ser obtido pela simples contagem dos quadradinhos na malha quadriculada.

Que sugestões podem ser dadas para melhor desenvolver essa habilidade?

Durante o trabalho com a habilidade em questão, tanto o perímetro quanto a área podem ser encadeados, possibilitando, assim, destacar-se a diferença entre os dois conceitos. As mesmas atividades utilizadas para conceituação de perímetro podem ser aqui abordadas. Entretanto, cabe ao professor tomar figuras geométricas bastante ilustrativas e que permitam a contagem de unidades de áreas. Essa é uma tarefa que atrai o aluno para o trabalho, pois um quadro que apresente regularidades e atratividade visual coaduna com o cálculo preciso, enquanto aqueles quadros ou formas geométricas não regulares remetem à ideia de estimativa. Dessa forma, o professor pode selecionar contextos apropriados como obras de arte com características regulares ou irregulares; diferentes tipos de paredes em azulejos; pisos e modelos arquitetônicos com formatos em planos.

Tema III - Números e Operações / Álgebra e Funções

Descritores	D 13	D 14	D 15	D 16	D 17	D 18	D 19	D 20	D 21	D 22	D 23	D 24	D 25	D 26
-------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

O conhecimento dos números e das operações constitui um saber indispensável no dia-a-dia dos alunos. Os números estão presentes nos variados campos da sociedade e são usados em cálculos, representações de medidas, localização para a identificação de objetos, acontecimentos e pessoas.

Descritor 13 – Reconhecer e utilizar características do sistema de numeração decimal, tais como agrupamentos e trocas na base 10 e princípio do valor posicional

Que habilidade pretendemos avaliar?

A habilidade de o aluno explorar situações em que ele perceba que cada agrupamento de 10 unidades, 10 dezenas, 10 centenas etc. requer uma troca do algarismo no número na posição correspondente à unidade, dezena, centena etc. Essa habilidade é avaliada por meio de situações-problema contextualizadas que requeiram do aluno verificar a necessidade de trocar um número ao contabilizar um agrupamento de 10.

Exemplo de item

O litoral brasileiro tem cerca de 7.500 quilômetros de extensão.

Este número possui quantas centenas?

(A) 5 B) 75 (C) 500 (D) 7.500

Percentual de respostas às alternativa			
A	B	C	D
17%	25%	19%	32%

O que o resultado nos sugere?

Apenas um quarto dos alunos acertou o item, reconhecendo as 75 centenas existentes no número. A alternativa A foi assinalada por 17% dos alunos, que devem ter considerado cinco centenas pela identificação do algarismo 5 na posição correspondente à das centenas. Já os 19% que marcaram a alternativa C possivelmente contaram três deslocamentos da direita para a esquerda e identificaram o número 500 como resposta. Os outros 32%, correspondentes à alternativa D, repetiram o número apresentado, mostrando não terem desenvolvido a habilidade.

Que sugestões podem ser dadas para melhor desenvolver essa habilidade?

É importante que o aluno conheça como se desenvolveu o processo de contagem dos objetos em diferentes civilizações. Essa retrospectiva histórica é interessante para reconstruir outras formas de contagem. Ilustrações por meio de vídeos, livros e revistas auxiliam o professor nessa etapa inicial de trabalho. O professor deve compartilhar com o aluno o processo histórico de surgimento do sistema de numeração decimal, bem como a concepção de algarismo arábico ou indo-arábico como símbolos que compõem o sistema decimal e que são utilizados para formação de qualquer número desse sistema.

A ideia de número presente na sociedade moderna pode ser explorada de diversas formas pelo professor. Por exemplo: estatísticas que mostram características populacionais; pesquisas relacionadas à produção de alimentos; extensões de áreas voltadas para o plantio; extensões de estados e regiões; aspectos relacionados ao trânsito como emplacamento, número de veículos etc.

Descritor 14 – Identificar a localização de números naturais na reta numérica

Que habilidade pretendemos avaliar?

A habilidade de o aluno compreender a representação geométrica dos números naturais em uma reta numerada e também a representação como um conjunto de elementos ordenados, organizados em uma seqüência crescente, que possui um primeiro elemento mas não tem último elemento, pode ser avaliada por este descritor.

Essa habilidade é avaliada por meio de problemas contextualizados que requeiram do aluno localizar números naturais diversos na reta numérica.

Exemplo de item:

Sérgio quer colocar o número 380 na reta numerada, desenhada abaixo.



Esse número estará localizado entre os números

- (A) 250 e 300.
- (B) 300 e 350.
- ➡ (C) 350 e 400.
- (D) 450 e 500.

Percentual de respostas às alternativa			
A	B	C	D
8%	13%	70%	6%

O que o resultado nos sugere?

A tabela com os percentuais de respostas indica que 70% dos alunos assinalaram a alternativa correta, "C". Uma estratégia utilizada na resolução do problema apresentado é reconhecer que $350 < 380 < 400$. Os alunos de quarta-série fazem essa identificação apenas por comparação dos números, sem o devido conhecimento do conceito de intervalo. Os 21% dos alunos que assinaram "A" ou "B" possivelmente não dominam a habilidade e foram atraídos pela presença do número 300 nas alternativas. Aqueles que optaram pela alternativa "D" devem ter escolhido uma resposta ao acaso.

Que sugestões podem ser dadas para melhor desenvolver essa habilidade?

Ao iniciar o trabalho, é importante que o professor elabore algumas atividades relacionadas ao desenho de retas associado a significados usuais. Marcas de quilometragem nas estradas, instrumentos de medições como réguas, fitas métricas e trenas são adequados para identificação de números em uma reta numérica. Atividades que envolvam fatos históricos, representados na linha do tempo, são muito interessantes e devem ser elaboradas junto aos professores de História. Durante a formalização matemática, é importante destacar que a reta numérica pode ser apresentada tanto na vertical como na horizontal. Esse conhecimento será muito útil na futura abordagem de plano cartesiano.

Descritor 15 – Reconhecer a decomposição de números naturais nas suas diversas ordens

Que habilidade pretendemos avaliar?

Por meio deste descritor, pode-se avaliar a habilidade de o aluno decompor os números naturais em suas ordens: unidades, dezenas, centenas e milhares.

Essa habilidade deve ser avaliada por meio de problemas contextualizados que explorem a decomposição numérica, como, por exemplo, saber que o número 324 comporta 3 centenas, 2 dezenas e 4 unidades. Os números usados nos problemas devem ser variados em magnitude e na colocação dos zeros.

Exemplo de item:

Na biblioteca pública de Cachoeiro de Itapemirim-ES, há 112.620 livros. Decompondo esse número nas suas diversas ordens tem-se

- (A) 12 unidades de milhar, 26 dezenas e 2 unidades.
- (B) 1.126 centenas de milhar e 20 dezenas.
- ➡ (C) 112 unidades de milhar e 620 unidades.
- (D) 11 dezenas de milhar e 2.620 centenas.

Percentual de respostas às alternativa			
A	B	C	D
13%	19%	57%	10%

O que o resultado nos sugere?

Pouco mais da metade do universo dos alunos decompôs corretamente o número em suas ordens, mostrando dominar a habilidade. Entre aqueles que não acertaram, a maior incidência na alternativa "B" sugere uma decomposição da esquerda para a direita em quatro algarismos, seguida pelos dois algarismos restantes. As escolhas pelas alternativas "A" ou "D" devem ter sido feitas ao acaso.

Que sugestões podem ser dadas para melhor desenvolver essa habilidade?

Há uma série de atividades relacionadas a essa habilidade que podem ser exploradas pelo professor. Essas atividades devem tratar basicamente de reconhecer o número, identificá-lo e quantificá-lo em termos de unidades, dezenas, centenas, unidade de milhar, dezena de milhar e assim por diante. O reconhecimento de valores em notas fiscais, recibos, extratos bancários, contas a pagar são alguns exemplos que podem facilitar a construção da ideia central. Fisicamente, o professor pode utilizar o ábaco para incentivar o aluno a identificar e decompor o número dado.

Descritor 16 – Reconhecer a composição e a decomposição de números naturais em sua forma polinomial

Que habilidade pretendemos avaliar?

A habilidade de o aluno decompor um número em um produto de fatores e reconhecê-los. Ela se diferencia da habilidade descrita no descritor 15 por trabalhar a decomposição das ordens por meio do produto e não da soma.

Essa habilidade é basicamente avaliada por meio de situações-problema contextualizadas em que se requer que o aluno decomponha e recomponha os números, reconhecendo os seus valores como um produto de fatores, como, por exemplo, o número $2320 = 2 \times 1000 + 3 \times 100 + 2 \times 10$.

Exemplo de item:

Um número pode ser decomposto em $5 \times 100 + 3 \times 10 + 2$.
Qual é esse número?

➡ (A) 532 (B) 235 (C) 523 (D) 352

Percentual de respostas às alternativa			
A	B	C	D
58%	13%	16%	9%

O que o resultado nos sugere?

Os resultados indicam que a maioria dos alunos (58%) já construiu essa competência. Os percentuais referentes às alternativas incorretas tiveram uma distribuição razoavelmente equilibrada.

Que sugestões podem ser dadas para melhor desenvolver essa habilidade?

O domínio na composição e decomposição de números naturais é fundamental para realização de operações aplicadas às várias situações do cotidiano. A relação entre a adição e a multiplicação em somas de produtos pode ser aperfeiçoada utilizando estratégias que demonstrem as diferentes formas de escrever o mesmo número. Por exemplo: $1500 = 1000 + 500$ ou $1500 = 10 \times 100 + 5 \times 100$.

É importante que o professor dê a seus alunos a oportunidade de expor suas hipóteses sobre os números e as escritas deles, pois essas hipóteses constituem subsídios para um melhor desenvolvimento da habilidade de decompor um número na forma polinomial.

Descritor 17 – calcular o resultado de uma adição ou subtração de números naturais

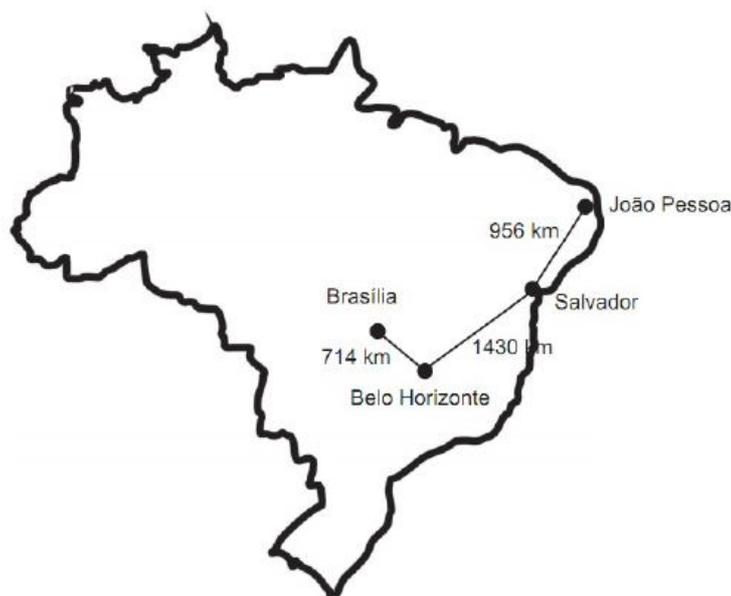
Que habilidade pretendemos avaliar?

A habilidade em questão relaciona-se à resolução de operações de adição e subtração com números naturais de mesma ordem ou de ordens diferentes, variando a quantidade de ordens, intercalando zeros com zeros finais, usando estratégias pessoais e técnicas operatórias convencionais, com compreensão dos processos nelas envolvidos.

Essa habilidade é avaliada por meio de cálculos contextualizados em que se requer que o aluno simplesmente efetue operações de adição e subtração com números naturais. A contextualização apenas ilustra as operações.

Exemplo de item:

No mapa abaixo está representado o percurso de um ônibus que foi de Brasília a João Pessoa e passou por Belo Horizonte e Salvador.



Quantos quilômetros o ônibus percorreu ao todo? ➡

- (A) 1670 km. (B) 2144 km. (C) 2386 km. (D) 3100 km.

Percentual de respostas às alternativa			
A	B	C	D
16%	25%	13%	36%

O que o resultado nos sugere?

Apesar de ser uma habilidade que os alunos já deveriam ter desenvolvido até o final da 4ª série/5º ano, apenas 36% dos alunos marcaram a alternativa correta. A respeito dos 54% de alunos que não acertaram, podemos levantar algumas hipóteses relacionadas à escolha dessas alternativas. Os alunos que marcaram a alternativa "A", possivelmente, ao multiplicar em 4 unidades por 6 unidades, registraram o total de 24 unidades colocando 2 como o primeiro número que faltava, ignorando o procedimento correto para utilização do 2. Aqueles que optaram pela alternativa "B", possivelmente, ao multiplicar em 4 unidades por 9 dezenas, registraram o total 36 dezenas, encontrando o número que faltava como sendo 6 dezenas e não adicionaram as duas dezenas da multiplicação anterior. Os alunos que marcaram a alternativa "C" possivelmente fizeram uma escolha aleatória sem realizar nenhum procedimento de cálculo.

Que sugestões podem ser dadas para melhor desenvolver essa habilidade?

Para calcular corretamente uma multiplicação ou uma divisão, é importante que o aluno não só memorize passos a seguir, mecanicamente, mas compreenda a finalidade dessas operações e possa encontrar procedimentos para chegar aos resultados. Isso dará a eles a segurança sobre o que devem fazer e a possibilidade de analisarem criticamente os resultados obtidos. Para desenvolver essa habilidade, o professor pode propor atividades como: trabalhar estratégias para cálculo mental na multiplicação, usando aproximação e compensação; trabalhar multiplicação por decomposição; entre outras.

Descritor 19 – Resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados da adição ou subtração: juntar, alteração de um estado inicial (positiva ou negativa), comparação e mais de uma transformação (positiva ou negativa)

Que habilidade pretendemos avaliar?

As habilidades que podem ser avaliadas por meio deste descritor referem-se à resolução, pelo aluno, de diferentes situações que apresentam ações de: juntar, ou seja, situações associadas à ideia de combinar dois estados para obter um terceiro; alterar um estado inicial, ou seja, situações ligadas à ideia de transformação, que pode ser positiva ou negativa; de comparar, ou seja, situações ligadas à ideia de comparação; operar com mais de uma transformação, considerando situações que supõem a compreensão de mais de uma transformação (positiva ou negativa).

Essas habilidades são avaliadas por meio de situações-problema contextualizadas que são exemplificadas a seguir.

Exemplo de item:

Na escola de Ana há 3 879 alunos. Na escola de Paulo há 2 416 alunos. Então, a diferença entre elas é de 1 463 alunos. Se, no próximo ano, 210 alunos se matricularem em cada escola, qual será a diferença entre elas?

- (A) 2 416 alunos.
- (B) 1 673 alunos.
- (C) 1 883 alunos.
- ➡ (D) 1 463 alunos.

Percentual de respostas às alternativa			
A	B	C	D
22%	24%	18%	27%

O que o resultado nos sugere?

As respostas estão distribuídas dentro de uma certa uniformidade, com pouco mais de um quarto dos alunos respondendo corretamente ao item. Os alunos que assinalaram a alternativa "A" simplesmente repetiram um valor dado no enunciado. Aqueles que optaram pela alternativa "B" somaram 210 à diferença - $(3879 - 2416) + 210 = 1673$ - e os que marcaram "C" somaram duas vezes 210 à diferença - $(3879 - 2416) + 210 + 210 = 1883$. Os percentuais de respostas evidenciam a necessidade de se trabalhar com mais acuidade os conceitos apresentados no descritor.

Que sugestões podem ser dadas para melhor desenvolver essa habilidade?

O professor deve trazer para a sala de aula diversas situações-problema em que possam ser explorados os diferentes significados das operações, como compra de produtos com preços diferentes, troco, jogo de figurinhas, pontos obtidos em jogos etc. É interessante estimular os alunos a buscarem problemas práticos para a resolução em sala de aula.

Descritor 20 – Resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados da multiplicação ou divisão: multiplicação comparativa, ideia da proporcionalidade, configuração retangular e combinatória

Que habilidade pretendemos avaliar?

Por meio deste descritor, podem ser avaliadas habilidades que se referem à resolução, pelo aluno, de problemas que envolvam operações de multiplicação e divisão. Essas habilidades são avaliadas por meio de situações-problema contextualizadas.

Exemplo de item:

Um caderno tem 64 folhas e desejo dividi-lo, igualmente, em 4 partes. Quantas folhas terá cada parte?

(A) 14 ➡ (B) 16 (C) 21 (D) 32

Percentual de respostas às alternativa			
A	B	C	D
15%	52%	14%	16%

O que o resultado nos sugere?

Pouco mais da metade dos alunos mostrou dominar essa habilidade. Os 29% que assinalaram "A" ou "C" devem ter escolhido a resposta ao acaso e os 16% que marcaram "D" dividiram 64 em duas partes iguais. Ficou evidente que o desenvolvimento dessa importante habilidade deve ser muito mais trabalhado em sala de aula.

Que sugestões podem ser dadas para melhor desenvolver essa habilidade?

Um grande número de situações práticas do cotidiano do aluno deve ser trabalhado em sala de aula para que os alunos percebam a ideia de divisão, ou partilha, como subtrações sucessivas, assim como a multiplicação, como adições sucessivas. O aluno deve ser, também, estimulado a criticar os resultados obtidos, verificando que o resultado de uma multiplicação (com números naturais positivos) não pode ser menor que cada um dos números envolvidos e o inverso quanto à divisão.

Descritor 21 – Identificar diferentes representações de um mesmo número racional

Que habilidade pretendemos avaliar?

Por meio deste descritor, pode-se avaliar a habilidade de o aluno utilizar as diferentes formas dos números racionais positivos. O aluno deve ter desenvolvido a capacidade de entender que duas ou mais frações equivalentes representam um mesmo número, que poderá ser inteiro ou decimal. Essa habilidade é avaliada por meio de situações-problema contextualizadas, que podem estar apoiadas por ilustrações, indicando as diferentes representações de um mesmo número racional.

Exemplo de item:

Luma comprou um metro de fita e gastou 0,8 dele.
Qual é a fração que representa esta parte?

(A) $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{3}{4}$ ➔ (C) $\frac{8}{10}$ (D) $\frac{2}{5}$

Percentual de respostas às alternativa			
A	B	C	D
13%	14%	64%	6%

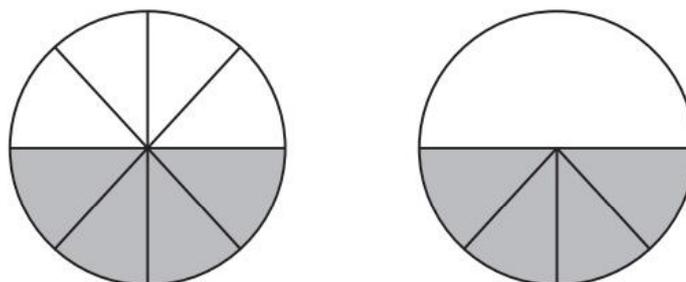
O que o resultado nos sugere?

Verifica-se que 64% dos alunos responderam corretamente ou seja, compreenderam que o decimal 0,8 é uma representação do número racional. As alternativas A e B apresentaram percentuais próximos e correspondem a um total de 27%. Os alunos assinalaram essas alternativas por não dominarem a conversão de decimal para fracionário. Aqueles que assinalaram a letra "D" também não demonstraram domínio da habilidade e devem ter assinalado a resposta ao acaso.

Que sugestões podem ser dadas para melhor desenvolver essa habilidade?

Inicialmente, atividades que lidem com situações concretas nas quais o aluno verifica frações equivalentes. Por exemplo, utilizando cartolinas coloridas, o aluno pode verificar que

$\frac{4}{8}$ e $\frac{1}{2}$ são equivalentes:



Posteriormente, são introduzidas atividades nas quais, a partir de números racionais na forma fracionária, efetua-se a divisão do numerador pelo denominador, obtendo-se o correspondente decimal. Este decimal, por sua vez, quando multiplicado por 100, representa a forma percentual do número racional.

Descritor 22 – Identificar a localização de números racionais representados na forma decimal na reta numérica

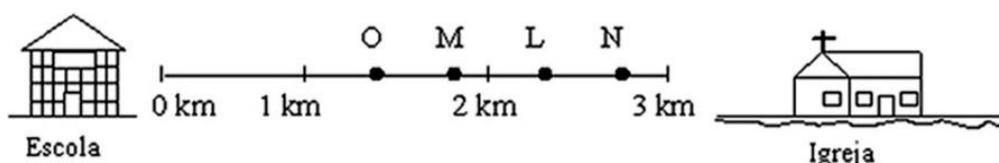
Que habilidade pretendemos avaliar?

Por meio deste descritor, pode-se avaliar a habilidade de o aluno perceber a disposição dos números racionais na reta numérica, compreendendo que há uma ordem lógica de organização desses números na reta. Devem ser exploradas apenas as formas decimais com décimos e centésimos, com e sem zeros intercalados.

Essa habilidade é avaliada, como no descritor 14, por meio de situações-problema contextualizadas em que se requer que o aluno complete, na reta numérica, a sequência correta dos números racionais apresentados.

Exemplo de item:

Em uma maratona, os corredores tinham que percorrer 3 km, entre uma escola e uma Igreja. Joaquim já percorreu 2,7 km, João percorreu 1,9 km, Marcos percorreu 2,4 km e Mateus percorreu 1,5 km.



O que o resultado nos sugere?

Apenas 40% dos alunos mostraram deter a habilidade. Um percentual alto (34%) assinalou "D", o que sugere que esses alunos percebem que o número 2,7 está localizado à direita do número 2, mas não souberam diferenciar as posições de 2,7 e 2,4. Os 24% que optaram por "A" ou "C" mostraram não saber que os números 1,5 e 1,9 estão à esquerda do 2, na reta numerada dos racionais.

Que sugestões podem ser dadas para melhor desenvolver essa habilidade?

Durante o desenvolvimento dessa habilidade, o professor pode utilizar instrumentos de medição que contenham subdivisões. Por exemplo: termômetro, régua, trenas, fitas métricas. Situações-problema elaboradas com estes suportes evidenciam a forma decimal dos números. O professor pode, também, construir com seus alunos uma grande reta numérica e fixá-la em uma parede da sala e sugerir que os alunos acrescentem diversos números racionais a ela.

Descritor 23 – Resolver problemas utilizando a escrita decimal de cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro

Que habilidade pretendemos avaliar?

Por meio desse descritor, avaliar a habilidade de o aluno resolver problemas do seu cotidiano, que envolvam o valor decimal de cédulas ou moedas do Sistema Monetário Brasileiro.

Essa habilidade é avaliada por meio da resolução de problemas que se relacionam ao cotidiano, divisão de um decimal que representa quantidades monetárias por um número natural.

Exemplo de item:

Beto quer comprar uma camiseta que custa R\$ 16,99. Ele já tem R\$ 14,20.
Para Beto poder comprar a camiseta ainda faltam

➡ (A) R\$ 2,79. (B) R\$ 15,57. (C) R\$ 18,41. (D) R\$ 31,19.

Percentual de respostas às alternativa			
A	B	C	D
74%	6%	5%	12%

O que o resultado nos sugere?

Observamos que a grande maioria dos alunos, (74%), respondeu corretamente ao item, evidenciando que eles já desenvolveram essa competência. Algumas hipóteses podem ser levantadas para explicar o percentual de 23% de respostas incorretas. Os alunos que marcaram a alternativa "B" possivelmente desconsideraram o zero ao final de 14,20 e deslocaram a vírgula de posição, registrando 1,42, e em seguida realizaram uma subtração, fazendo $16,99 - 1,42$. Podemos supor que eles compreenderam o problema, escolheram o tipo de operação correta para realizar, mas não dominaram os procedimentos para efetuar a subtração. Os alunos que marcaram a alternativa "C" manipularam os números de forma semelhante aos que responderam a alternativa "B", porém, não conseguiram identificar a operação envolvida no problema e realizaram uma soma ao invés de uma subtração ($16,99 + 1,42$). Aqueles alunos que responderam a alternativa "D" evidenciaram que dominam os procedimentos para realizar operações com escrita decimal de valores monetários, porém ainda apresentam dificuldades na identificação da operação envolvida e realizaram uma soma enquanto deveriam fazer uma subtração ($16,99 + 14,20$).

Que sugestões podem ser dadas para melhor desenvolver essa habilidade?

Para desenvolver as habilidades relacionadas a este descritor, o professor pode propor atividades como: apresentar situações em que os alunos manipulem valores (imitação de dinheiro), refletindo sobre os procedimentos que fazem, de forma a possibilitar a compreensão de quais podem ser as operações envolvidas; levar para a sala de aula folhetos de propaganda de produtos de supermercado ou de móveis e de eletrodomésticos para simular situações reais de compra, venda, troco, exercício de escolha de objetos para compra, obedecendo a limites e critérios para os valores envolvidos.

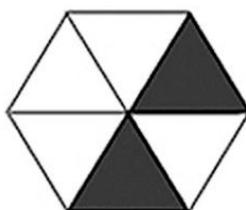
Descritor 24 – Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados

Que habilidade pretendemos avaliar?

A habilidade de o aluno reconhecer frações em diversas representações como, por exemplo, partes de um inteiro, relação entre conjuntos, razão entre medidas, etc.

Exemplo de item:

A figura abaixo representa uma figura dividida em partes iguais.
A parte pintada de preto corresponde a que fração da figura?



$$(A) \frac{1}{2} \quad (B) \frac{1}{6} \quad \Rightarrow \quad (C) \frac{2}{6} \quad (D) \frac{6}{2}$$

Percentual de respostas às alternativa			
A	B	C	D
18%	7%	53%	18%

O que o resultado nos sugere?

Pouco mais da metade dos alunos mostrou dominar a habilidade requerida. Observa-se que um percentual significativo (18%) dos alunos assinalou a alternativa "D", invertendo o numerador com o denominador, e o mesmo índice foi o dos que assinalaram "A", provavelmente devido à maior familiaridade com a fração.

Que sugestões podem ser dadas para melhor desenvolver essa habilidade?

Inúmeras atividades podem ser realizadas em sala de aula para bem desenvolver a habilidade. Novamente, é importante partir de materiais concretos verificando-se as equivalências entre fichas, peças de cartolina etc. Em seguida, deve ser exercitada a representação de frações equivalentes, por meio da simplificação de numeradores e denominadores.

Descritor 25 – Resolver problema com números racionais expressos na forma decimal, envolvendo diferentes significados de adição ou subtração

Que habilidade pretendemos avaliar?

A habilidade de o aluno resolver problemas com números decimais, utilizando-se das operações de adição ou subtração.

Exemplo de item:

Num exercício de Matemática, Ângela conseguiu 9 pontos e Cláudia conseguiu 6,4 pontos. Quantos pontos Ângela teve a mais que Cláudia?

$$\Rightarrow (A) 2,6 \quad (B) 2,8 \quad (C) 3,4 \quad (D) 3,6$$

Percentual de respostas às alternativa			
A	B	C	D
26%	12%	36%	26%

O que o resultado nos sugere?

Os resultados mostram que somente 26% dos alunos acertaram o item. Por exigir uma operação de subtração que envolve a transformação de valores de uma ordem para outra (ou recurso), considerada uma habilidade mais elaborada, muitos alunos responderam incorretamente ao item. Podem ser levantadas algumas hipóteses para justificar os erros dos 71% dos alunos que erraram a questão. Os 12% de alunos que marcaram a alternativa "B", apesar de demonstrarem a compreensão do problema proposto e a identificação da operação envolvida, possivelmente, manipularam incorretamente os números, indicando dificuldades ou falta de atenção na realização da operação.

Os 33% de alunos que escolheram a alternativa "C" também demonstraram o entendimento do problema e identificaram que estava sendo requerida a realização de uma subtração. Entretanto, parecem ter tido dificuldades em operar com números na forma decimal, não aplicando corretamente o algoritmo para a resolução. Esses alunos não conseguiram representar o número como 9,0, o que os levou apenas a subtrair 9 - 6 sem retirar a parte decimal do número 6,4. Os 26% alunos que responderam à alternativa "D" podem ter errado ao não fazer "desagrupamento" na subtração.

Que sugestões podem ser dadas para melhor desenvolver essa habilidade?

Resolver problemas de adição ou de subtração envolvendo números expressos na forma decimal é uma habilidade solicitada constantemente em nosso cotidiano, presente em atividades de compras em panificadoras, supermercados e lojas em geral e pagamentos de contas e impostos, como as tarifas de água, energia elétrica e telefone. Os números decimais não se fazem presentes apenas nas atividades que envolvem dinheiro. Nós encontramos esses números quando fazemos medições de terrenos, compramos tecidos, medimos nossa estatura e todas essas e outras situações concretas do cotidiano podem ser trabalhadas com os alunos para o desenvolvimento dessa habilidade.

Descritor 26 – Resolver problema envolvendo noções de porcentagem (25%, 50%, 100%)

Que habilidade pretendemos avaliar?

Por meio deste descritor, pode-se avaliar a habilidade de o aluno resolver problemas utilizando a noção de porcentagem, em especial, utilizando 25%, 50% ou 100%.

Esta habilidade é avaliada por meio de situações-problema contextualizadas, presentes no cotidiano do aluno. É oportuno explorar os conceitos de desconto e lucro em compras.

Exemplo de item:

Um professor de Educação Física possui 240 alunos. Ele verifica que 50% deles sabem jogar voleibol.

Quantos alunos desse grupo sabem esse jogo?

(A) 100 B) 120 (C) 160 (D) 190

Percentual de respostas às alternativa			
A	B	C	D
12%	37%	9%	25%

O que o resultado nos sugere?

Pouco mais de um terço dos alunos acertou o item. Observa-se que a quarta parte dos alunos assinalou a alternativa "D", evidenciando desconhecer o significado de porcentagem. Esses alunos subtraíram 50 de 240, misturando porcentagem com uma quantidade de alunos. Os 21% que escolheram "A" devem ter sido atraídos pelo número 100 (um cento).

Que sugestões podem ser dadas para melhor desenvolver essa habilidade?

Este assunto deve ser exaustivamente trabalhado em sala de aula. Inicialmente, o professor pode selecionar diferentes conjuntos que apresentem um total de cem objetos. Por exemplo: bolas, brinquedos, roupas etc. É possível com isso fazer uma leitura apropriada do conceito de porcentagem. Por exemplo: no conjunto de 100 bolas, 50 delas correspondem a cinquenta por cento e lê-se 50%.

Dessa forma, o professor vai manipulando quantidades para apresentar os percentuais destacados. Atividades mais elaboradas devem ser introduzidas no decorrer do processo. São inúmeros os problemas oriundos do contexto do aluno que podem ser explorados: porcentagem de alunos, porcentagem de questões de prova, porcentagem de reajuste salarial, porcentagem de aprovação de determinado candidato etc.

Tema IV – Tratamento da Informação

Descritores	D 27	D 28
-------------	------	------

Esta parte da Matemática aplicada é introduzida nas séries iniciais do Ensino Fundamental, por meio de atividades ligadas diretamente à vida da criança. A organização de uma lista ou uma tabela, bem como as informações sobre o assunto estimulam os alunos a observar e estabelecer comparações sobre a situação ou o fenômeno em questão e propiciam até mesmo uma melhor compreensão dos fatos mostrados. Conseqüentemente, favorecem o desenvolvimento de sua capacidade de estimativa, de emissão de opiniões e de tomada de decisão.

Descritor 27 – Ler informações e dados apresentados em tabelas

Que habilidade pretendemos avaliar?

Pode-se avaliar, por meio deste descritor, a habilidade de o aluno ler, analisar e interpretar informações e dados apresentados em tabelas.

Essa habilidade é avaliada por meio de situações-problema contextualizadas, em que os dados estejam organizados em tabelas.

Exemplo de item:

A tabela abaixo mostra as altitudes de algumas cidades, em relação ao nível do mar. Altitudes acima de 2 600 m provocam dor de cabeça e falta de ar nas pessoas que não estão acostumadas.

Cidade	Altitude
Rio de Janeiro	0 m
São Paulo	750 m
Belo Horizonte	1 150 m
Cidade do México	2 240 m
Quito	2 850 m

Em qual dessas cidades as pessoas poderão sentir dor de cabeça e falta de ar devido à altitude?

- (A) Rio de Janeiro.
- (B) Cidade do México.
- (C) São Paulo.
- ➡ (D) Quito.

Percentual de respostas às alternativa			
A	B	C	D
22%	24%	18%	27%

O que o resultado nos sugere?

Verifica-se que 46% dos alunos fizeram a leitura correta do problema e localizaram na tabela a informação solicitada. Entretanto, observamos que 51% dos alunos tiveram dificuldades de interpretar e identificar o dado solicitado na tabela.

Os 20% dos alunos que optaram pela alternativa "A" (Rio de Janeiro) podem não ter entendido o enunciado da questão, ou seja, podem ter pensado que a falta de altitude pode provocar mal-estar. Aqueles que optaram pelas alternativas "B" ou "C" devem ter escolhido a resposta ao acaso.

Que sugestões podem ser dadas para melhor desenvolver essa habilidade?

Para desenvolver essa habilidade, o professor pode sugerir aos alunos a elaboração de tabelas sobre a preferência em relação a times de futebol ou em relação a outro esporte. Pode, ainda, organizar tabelas com dados dos alunos, idade, massa, estatura etc; para que as crianças possam acompanhar o próprio desenvolvimento durante o ano letivo. Pode também trazer para a sala de aula dados publicados em jornais e discutir com os alunos a interpretação deles.

Descritor 28 – Ler informações e dados apresentados em gráficos (particularmente em gráficos de colunas)

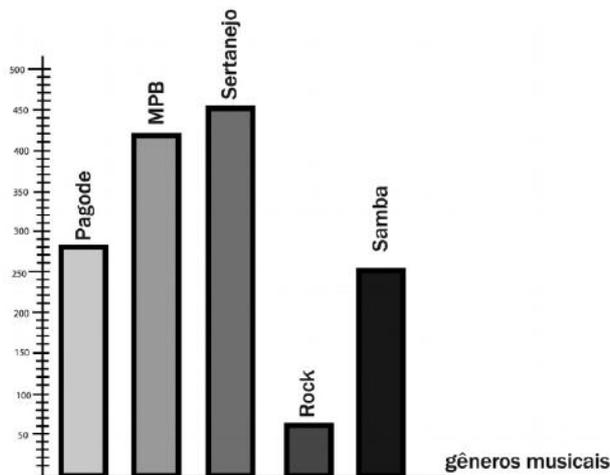
Que habilidade pretendemos avaliar?

Por meio deste descritor, pode-se avaliar a habilidade de o aluno ler, analisar e interpretar informações e dados apresentados em gráficos.

Essa habilidade é avaliada por meio de situações-problema contextualizadas, em que é requerido do aluno que ele identifique características e informações indicadas nesses gráficos.

Exemplo de item:

Numa pesquisa feita em uma cidade, 1500 pessoas opinaram sobre a sua preferência musical. Veja a conclusão no gráfico a seguir:



O que o resultado nos sugere?

Observa-se que 79% dos alunos responderam corretamente ao item, mostrando dominar a habilidade requerida. As demais alternativas apresentam percentuais próximos e relativamente baixos e devem ter sido escolhidas ao acaso.

Que sugestões podem ser dadas para melhor desenvolver essa habilidade?

Esse é um assunto de grande relevância para o entendimento dos fatos nos dias de hoje. É fundamental que o professor trabalhe com gráficos em sala de aula. Há exemplos em profusão na mídia e os alunos devem ser fortemente estimulados a pesquisar e discutir em sala de aula gráficos obtidos em jornais, revistas, televisão e internet. Esse tipo de atividade é riquíssimo para desenvolver a habilidade pretendida e para bem situar o aluno nos acontecimentos e problemas da atualidade.

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:

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

QUESTÕES PROBLEMATIZADORAS	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.
LEIS, PRINCÍPIOS, TEORIAS, TEOREMAS, AXIOMAS, CONCEITOS, FUNDAMENTOS, REGRAS, ...	Apresenta-se a teoria que irá fundamentar a execução da aula.
PARA REFLETIR	Destaca-se um questionamento que pode ser apresentado ao público-alvo, motivando uma reflexão para além do conteúdo.
ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO PROFESSOR	Sugere-se o passo a passo da aula, que deve ser desenvolvido pelo professor.
TAREFAS DOS ALUNOS	Sugerem-se as responsabilidades atribuídas aos alunos para o exercício da aula.
PARA SABER MAIS	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:

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

Robótica:

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

Plano de Aula

MATEMÁTICA

**Sistema monetário nacional:
conhecendo as cédulas do real**



Sistema monetário nacional: conhecendo as cédulas do real. PROUCA, 2012.

8 p.; il. (Série Plano de Aula; Matemática)

ISBN:

Ensino Fundamental – Matemática 2. Sistema Monetário 3. Grandezas e Medidas
I. Título II. Série

Plano de Aula

SISTEMA MONETÁRIO NACIONAL: CONHECENDO AS CÉDULAS DO REAL



Nível de Ensino

Ensino Fundamental/
Anos Iniciais

Ano / Semestre

2º ano

Componente Curricular

Matemática

Tema

Grandezas e medidas

Duração da Aula

1 aula (45 min)

Modalidade de Ensino

Educação Presencial

OBJETIVOS

Ao final da aula, o aluno será capaz de:

- D10-EF1-MAT- Num problema, estabelecer trocas entre cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro, em função de seus valores.
- D1.1 – EF1 – TEC - Observar para levantar dados, descobrir informações nos objetos, acontecimentos, situações etc. e suas representações.
- D2.3 – EF1 – TEC - Ordenar objetos, fatos, acontecimentos, representações, de acordo com um critério

PRÉ-REQUISITOS DOS ALUNOS

- Conhecimento da adição e subtração;
- noção utilizadora do *mouse*;
- noção básica de navegação na Internet;
- KOffice.

RECURSOS/MATERIAIS DE APOIO

- Computador educacional com acesso à Internet;
- cédulas de 1, 2, 5, 10, 20, 50 e 100 Reais (e/ou modelos);
- dependendo do caso, *data show* ou *KPresenter*; e *KSpread*.

GLOSSÁRIO

Cédula: é o dinheiro em forma de papel. Também chamada de *papel-moeda* ou *nota*.

Dinheiro: é a forma de pagamento controlada por todo país.

Sítio virtual: é o mesmo que *site* ou *website*, e representa uma página ou conjunto de páginas disponível na Internet.

Do autor deste plano.

QUESTÕES PROBLEMATIZADORAS

Por que temos que utilizar dinheiro?

Para que serve o dinheiro em nossas vidas?

E as cédulas, para que servem?

Se vocês já compraram alguma coisa, é provável que tenham usado o Real. Mas vocês sabem quais são as cédulas do Real?

Eis algumas coisas que podemos comprar com dinheiro:



Figura 1 - Pirulito

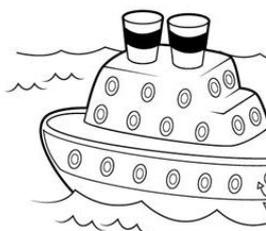


Figura 2 - Navio



Figura 3 - Camisa



Figura 4 - Refrigerante

Figura 1. Disponível em: <http://www.diariodalara.blogspot.com.br/pirulito.jpg>. Acessado em: 05.11.2010.

Figura 2. Disponível em: http://4.bp.blogspot.com/_m5hnixfqI9Y/R1GUqJzUzBI/AAAAAABA0/58DmJDXiknc/s1600-R/navio.gif. Acessado em: 5.11.2010.

Figura 3. Disponível em: <http://www.elo7.com.br/pp/camisa-verde-lisa-adulto-36EB1.jpg>. Acessado em: 08.11.2010.

Figura 4. Disponível em: <http://www.magraemergente.com/wp-content/uploads/2010/04/lata-de-refrigerante.jpg>. Acessado em: 08.11.2010.

LEIS, PRINCÍPIOS, TEORIAS, TEOREMAS, AXIOMAS, FUNDAMENTOS, REGRAS...**O que é dinheiro?**

O dinheiro é o meio usado na troca de bens, em forma de moedas ou notas (cédulas), usado na compra de bens, serviços, força de trabalho, divisas estrangeiras ou nas demais transações financeiras, emitido e controlado pelo governo de cada país, que é o único que tem essa atribuição. É também a unidade contábil. Seu uso pode ser implícito ou explícito, livre ou por coerção. Acredita-se que a origem da palavra remete à moeda portuguesa de mesmo nome (o dinheiro).

**História**

“Inicialmente, o homem comercializava através de simples troca ou escambo. A mercadoria era avaliada na quantidade de tempo ou força de trabalho gasta para produzi-la ou até mesmo pela necessidade que o “comprador” tinha por determinada mercadoria. Com a criação da moeda, o valor da mercadoria se tornou independente da força de trabalho. Com o surgimento dos bancos, apareceu uma nova atividade financeira em que o próprio dinheiro é uma mercadoria” (WIKIPEDIA).

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

O surgimento da cédula

Na Idade Média, surgiu o costume de se guardarem os valores com um ourives, pessoa que negociava objetos de ouro e prata. Este, como garantia, entregava um recibo. Com o tempo, esses recibos passaram a ser utilizados para efetuar pagamentos, circulando de mão em mão, dando origem à moeda de papel.

O papel dos bancos

Segundo o sítio virtual *How stuff works?*, “os bancos são essenciais para nossa economia. A função principal dos bancos é colocar o dinheiro de seus clientes em circulação, emprestando-o a outros que podem então utilizá-lo para comprar casas, fazer negócios, pagar a faculdade dos filhos etc.”.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Origem e Evolução do Dinheiro. Disponível em: <http://200.218.208.85/?ORIGEMOEDA>. Acessado em: 04.11.2010.
HOW STUFF WORKS? Disponível em: <http://empresasefinancas.hsw.uol.com.br/bancos-eua1.htm>. Acessado em: 07.07.2011.
Figura. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Money.jpg>. Acessado em: 07.07.2011.
WIKIPEDIA. Dinheiro. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Dinheiro>. Acessado em: 08.11.2010.

PARA REFLETIR COM OS ALUNOS

O DINHEIRO NÃO COMPRA TUDO!

Apesar de a gente poder comprar muitas coisas com o dinheiro, ele não compra tudo. Por exemplo, a água das praias, as montanhas, os rios, a areia do deserto e muitas outras coisas. Até mesmo as estrelas do céu... o próprio Sol... ou a Lua. Não há dinheiro no mundo que compre muita coisa que a gente acha bonito ou de que gostamos bastante.

Além dessas coisas que a gente pode ver (como as montanhas, os rios etc.), há também várias outras que, apesar de não vermos, sabemos que existem, mas que também não podem ser compradas. Por exemplo, o respeito. Ninguém pode comprar o “respeito” de outra pessoa. O que podemos fazer, neste caso, é “exigir” o respeito, mas nunca comprá-lo.

Vocês saberiam informar que outras coisas não podem ser compradas com o dinheiro?

Figura. Disponível em: <http://www.universohq.com/quadrinhos/2007/imagens/TioPatinhas3.jpg>.
Acessado em: 21.11.2010.

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO PROFESSOR



O professor pode introduzir o conceito de dinheiro (sugere-se, aqui, focar as indagações contidas em *Questões problematizadoras*; em seguida, o exposto no quadro *Leis, Princípios, Teorias...*; o vídeo encontrado no endereço http://www.youtube.com/watch?v=Ifp_fqTnJ20 também é uma boa pedida).

Feito isso, ele pode também fazer uma breve introdução sobre o sistema monetário nacional (falar, por exemplo, que o Brasil utiliza o Real, bem como fazer uma rápida linha do tempo informando as outras moedas utilizadas pelo Brasil até se chegar ao Real).

Sugere-se que o professor apresente as cédulas e moedas do Real aos alunos. Tal apresentação pode ser feita com as próprias notas e moedas do Real (0,05, 0,25, 0,5 1, 2, 5, 10, 20, 50 e 100 Reais); caso não haja notas ou moedas suficientes, podem, ainda, ser utilizadas réplicas/modelos das cédulas e moedas do Real; em último caso, o professor pode criar uma apresentação de *slides no KPresenter* contendo as fotos das cédulas e moedas.

Feito isso, caro professor você pode demonstrar como estabelecer trocas entre valores de cédulas, como dar trocos, etc, para a compreensão e fixação de cálculos. Sugerimos utilizar o *KSpread* para os cálculos.

Como complementação da aula, o docente pode sugerir aos alunos que acessem e conheçam o “BC Jovem”, contido em *Para saber mais*.

O professor pode propor aos alunos que joguem, em dupla (alternando a feitura do exercício entre ambos os alunos), os *Exercícios de Fixação*. O objetivo é fazer com que os alunos possam reconhecer as cédulas e moedas do Real.

TAREFA DOS ALUNOS



1ª – Os alunos podem analisar a exposição teórica do professor sobre o dinheiro e o sistema monetário nacional;

2ª – Os alunos podem conhecer as cédulas e moedas do Real, tocando-as, ou através da apresentação que o professor desenvolveu no *KPresenter*;

3ª – Os alunos podem fazer trocas entre cédulas e moedas em função de seus valores; Podem utilizar o *KSpread*.

4ª – Recomenda-se ainda que eles debatam acerca do tema proposto em *Para refletir com os alunos*;

5ª – Eles podem acessar o BC Jovem, contido em *Para saber mais*, no intuito de conhecer o Banco Central do Brasil;

6ª – Em seguida, eles podem acessar, em dupla, os jogos contidos em *Exercícios de fixação*. O objetivo deles é fazer com que os alunos reconheçam as cédulas e moedas do Real.

PARA SABER MAIS

**O QUE É O BANCO CENTRAL?**

O que é, e para quê serve o Banco Central? Bem... ele é o órgão responsável por emitir todo o dinheiro de um determinado país. No caso do Brasil, temos o Banco Central do Brasil, também conhecido como BC ou BACEN.

No sítio virtual do BACEN, há um espaço reservado para você conhecê-lo melhor, chamado “BC Jovem”. Que tal dar uma olhadinha nesse espaço? O endereço é <http://www.bcb.gov.br/htms/bcjovem>.

Figura. Disponível em: <http://www.idadecerta.com.br/blog/wp-content/uploads/2010/09/BANCO-CENTRAL.jpg>. Acessado em: 07.07.2011.

AVALIAÇÃO

Crítérios	Desempenho avançado	Desempenho médio	Desempenho iniciante
Estabeleceu trocas entre cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro, em função de seus valores.			
Desenvolveu o processo de letramento digital com criatividade e destreza.			
Utilizou recursos midiáticos visando aprendizagem colaborativa e significativa.			

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

1º ACERTANDO AS CÉDULAS

Que tal exercitar um pouco seus conhecimentos sobre esta aula? Que tal fazer isso, jogando? Vamos lá? Acesse o jogo “Cruzadinha das cédulas”!



Figura 1

2º JOGO DA MEMÓRIA

Agora, vamos exercitar um pouquinho mais com o jogo “Cruzadinha das Moedas”.



Figuras 1 e 2. Do autor deste plano

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

1 – Observe a seguinte cédula podemos trocar pelas moedas:



- a) 
- b) 
- c) 
- d) 

2 - Thiago ganhou de Aniversário do seu tio João 30 reais. Somando as cédulas abaixo qual opção que corresponde a este valor?

- a) 
 - Figura 4
 - Figura 2

- b) 
 - Figura 1

- c) 
 - Figura 5
 - Figura 3

- d) 
 - Figura 6

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

3 – Aninha juntou moedas no seu seu cofrinho para comprar uma boneca nova. Ao abri-lo ela conseguiu juntar R\$ 45,85 . Para facilitar a compra, sua mãe trocou quase todas as moedas por notas. Que ficou assim:

a)  
 Figura 8 Figura 9 Figura 10

b)  
 Figura 7

c)  

d)  
 Figura 11

4 – Luana vai a uma festa na escola onde terá barracquinhas com doces, salgados e brincadeiras. Dependendo da barracquinha os cupons variam de R\$ 0,25 R\$ 0,50 e R\$ 1,00. Ela tem R\$ 4,00 para trocar por cupons. Como ela poderá fazer essa troca?

a) 

b) 

c) 

d) 

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

5 – Marcus tem quatro notas de R\$ 10,00, uma nota de R\$ 20,00, seis notas de R\$ 5,00 e cinco de R\$ 2,00. Ele foi ao Banco Bom de Grana trocar estas notas por apenas uma. Qual seria esta nota?



Figura 1. Disponível em: http://farm5.static.flickr.com/4005/4330544744_af8ec0e65b.jpg
Acessado em: 10.08.2011

Figura 2 disponível em: http://farm3.static.flickr.com/2799/4329810657_94610da5c9.jpg
Acessado em: 10.08.2011

Figura 3 disponível em: http://farm5.static.flickr.com/4054/4330544808_7fd123cf12.jpg
Acessado em: 10.08.2011

Figura 4 disponível em: http://farm3.static.flickr.com/2746/4330544852_374378cae8.jpg
Acessado em: 10.08.2011

Figura 5 disponível em: http://farm5.static.flickr.com/4068/4330544972_6f83c41c60.jpg
Acessado em: 10.08.2011

Figura 6 disponível em: http://3.bp.blogspot.com/_47WYv2VzckE/THQbegUuPXI/AAAAAAAAAM4/s-ap2Oa6Dnl/s1600/novas-cedulas-real-2010_f_001.jpg
Acessado em: 10.08.2011

Figura 7 disponível em: http://www.jomallivre.com.br/images_enviadas/consequencias-e-criises-do-plan.jpg
Acessado em: 10.08.2011

Figura 8 disponível em: http://3.bp.blogspot.com/_jxRMdOEeRAI/R1haTBJsr7I/AAAAAAAAABIQ/--1SamB8zUA/S300/me050rev.gif
Acessado em: 10.08.2011

Figura 9 disponível em: <http://www.bcb.gov.br/htms/Mecir/mcomum/ma025rev.gif>
Acessado em: 10.08.2011

Figura 10 disponível em: http://img1.mlstatic.com/jm/img?s=MLB&f=96834736_3392.jpg&v=1
Acessado em: 10.08.2011

Figura 11 disponível em: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/5f/Moeda_de_5_centavos_da_2ª_geração.png/150px-Moeda_de_5_centavos_da_2ª_geração.png
Acessado em: 10.08.2011

MOBILE



