

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO E SAÚDE – FORMAÇÃO NA DIDÁTICA DA MATEMÁTICA

MATERIAL DE ORIENTAÇÃO PARA PROFESSOR – 1º ao 3º ANO

Apresentação

Esta orientação didática é parte integrante do Programa de Educação e Saúde da Fundação Vale, elaborada pela equipe da Comunidade Educativa CEDAC com o objetivo de apoiar os professores e coordenadores pedagógicos no uso do Jogo: Dados Mágicos com estudantes de 1o ao 3o ano. A presente orientação acompanha um jogo de dados e busca apoiar o desenvolvimento de sequências didáticas que abordam conteúdos matemáticos por meio de jogos. Aliados aos encontros de formação, esses materiais fazem um convite à reflexão sobre o ensino e aprendizagem da matemática na sala de aula.

Os materiais dos jogos em si são bastante comuns. Contudo, para que o jogo se constitua como um recurso didático promotor de aprendizagens, será necessário estabelecer uma intencionalidade didática. Assim, o(a) professor(a) poderá apoiar-se nesse guia para planejar suas ações, de modo a organizar uma sequência de trabalho duradoura e visando ensinar um conteúdo específico.

Ressalta-se, então, que o presente material não tem a intenção de se constituir um manual ou método a ser seguido, mas sim pretende trazer elementos que apoiem as decisões e reflexões do(a) professor(a) sobre o uso dos jogos nas aulas de matemática.

Dois princípios fundamentais percorrerão todo o programa: a resolução de problemas e o fazer matemático.

A importância da **resolução de problemas** na área de matemática é indiscutível. Mas o que se concebe como problema?

Tradicionalmente os problemas são entendidos apenas como recurso para aplicação de conhecimentos adquiridos anteriormente pelos estudantes. Esse enfoque didático compreende o ensino como processo de apresentação de conhecimentos e a aprendizagem, como simples apropriação do que se apresenta às crianças.

Porém, na perspectiva da Didática da Matemática Francesa (anos 80 e 90), uma situação é considerada um problema na medida em que desafia os conhecimentos que a criança possui, cria obstáculos a vencer, levando-a a estabelecer novas relações e a construir novos saberes. Nesse sentido, o problema precisa propor um desafio intelectual para o qual os conteúdos que se quer ensinar funcionam como recurso de resolução. Assim, para esse outro enfoque didático, que é defendido neste material, a aprendizagem é entendida como uma modificação de conhecimentos que o estudante deve produzir por si mesmo a partir de intervenções planejadas pelo professor nas situações de ensino.

Os apontamentos sobre o trabalho com a resolução de problemas nos levam a pensar no segundo princípio: **o fazer matemática**. Se essa perspectiva não entende a situação de ensino como transmissão de saberes, como promover a construção do conhecimento matemático? O que se propõe é que possamos inserir os e as estudantes na cultura matemática, tomando a sala de aula como uma comunidade de estudo que *produz*, *faz* matemática. Assim o **fazer matemático** diz respeito a situações que levam os estudantes a exporem ideias próprias; escutarem as dos outros; formularem e comunicarem procedimentos de resolução de problemas; confrontarem, argumentarem e procurarem validar seus pontos de vistas; anteciparem resultados de experiências não realizadas; aceitarem erros; buscarem dados que faltam para resolver problemas; validarem ideias; institucionalizarem saberes.

Dessa forma, vale ressaltar que a ideia de *fazer*, que aqui se coloca como princípio, está associada à atividade matemática. Atividade não no sentido da ação, de estar ocupado fazendo algo, mas entendida como atividade intelectual, que leva os estudantes a tomarem uma posição dentro da comunidade da aula e, assim, construírem um sentido pessoal para sua aprendizagem.

Os jogos podem ser um contexto privilegiado para a proposição de problemas matemáticos, que possibilitem às crianças fazer matemática em sala de aula.

Assim, para que o jogo se constitua como um importante recurso didático que favorece o fazer matemática e, por consequência, a aprendizagem e construção de saberes matemáticos, algumas condições precisam ser consideradas. Condições essas que se encontram listadas logo abaixo e que serão mais bem exploradas e refletidas nos encontros de formação:

- permitir trabalhar um conteúdo;
- ser parte de um projeto de ensino e, portanto, estar articulado com outros problemas relacionados ao mesmo conteúdo;
- ser um problema para as crianças, ou seja, gerar obstáculo cognitivo;
- favorecer a produção do conhecimento ao possibilitar às crianças identificá-lo como ferramenta para resolver problemas;
- permitir que as crianças tomem decisões sobre quais conhecimentos utilizar;
- permitir distintos procedimentos que deem sentido à comparação, discussão e reflexão sobre estratégias, erros, representações etc.;
- permitir que o(a) professor(a) comunique aos estudantes o que foi aprendido, nessa situação, é importante que seja retido para voltar a utilizar em novas resoluções de problemas.

Por fim, vale ressaltar que, muitas vezes, o jogo é inserido na sala de aula com dois objetivos: tornar a aprendizagem concreta; tornar o ensino lúdico e prazeroso. Essas são duas questões que demandam reflexão e crítica.

A ludicidade é característica constitutiva dos jogos, mas não é o critério fundamental que nos faz escolhê-los como recurso didático. O principal objetivo, como já explicitado anteriormente, é que a partir dele problemas possam ser instaurados na sala de aula. Problemas esses que levam à aprendizagem de conteúdos matemáticos.

Também a ideia de que as situações concretas potencializam a aprendizagem deve ser discutida. Em primeiro lugar, faz-se necessário entender que essa concepção advém da teoria construtivista, a qual ressalta que as crianças aprendem em ação. No entanto, aprender em ação, para essa teoria, significa agir intelectualmente a partir de um problema, aprender diante de desafios cognitivos (conforme já evidenciado por esse texto). Isso não significa, como muitas vezes se interpreta, agir de forma a manipular materiais- as crianças não aprendem melhor porque manipulam materiais, como jogos, mas porque resolvem problemas a partir dessas situações.

Jogo: dados mágicos¹

O jogo	Materiais: Três dados; papel rascunho para anotações. Como jogar: Joga-se com três dados e cada um deles receberá um valor e um nome. Um deles será o “supermágico”, que valerá 100 pontos; o outro será o dado “mágico”, que valerá 10 pontos, e o último será o dado “comum”, que valerá um ponto. Não há limite de jogadores. Cada jogador lança os dados na sua vez. Os três dados serão jogados ao mesmo tempo e o jogador decidirá qual dado será o “supermágico”, qual será o “mágico” e qual será o “comum”. O objetivo é fazer o maior número de pontos por rodada. Usem lápis e papel para controlar os pontos de cada rodada e saber quem ganhou a partida. Seu(sua) professor(a) definirá quantas rodadas cada grupo fará. Ganha o jogador que fizer o maior número de pontos.
Objetivos de aprendizagem	É esperado que os estudantes avancem na compreensão do sistema de numeração decimal e saibam interpretar a informação contida nas escritas numéricas, compreendendo melhor o caráter aditivo e multiplicativo do sistema de numeração e suas propriedades. Os conteúdos trabalhados encontram-se dentro do eixo temático “Números”, proposto pela Base Nacional Comum Curricular, e relacionam-se às seguintes habilidades: (EF01MA07) Compor e decompor número de até duas ordens, por meio de

¹ Jogo adaptado do “Programa de Reorganización de Las Trayectorias Escolares. Grado Aceleración – 1o bimestre. Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2004”.

	diferentes adições, com o suporte de material manipulável, contribuindo para a compreensão de características do sistema de numeração decimal e o desenvolvimento de estratégias de cálculo. (EF02MA01) Comparar e ordenar números naturais (até a ordem de centenas) pela compreensão de características do sistema de numeração decimal (valor posicional e função do zero). (EF02MA04) Compor e decompor números naturais de até três ordens, com suporte de material manipulável, por meio de diferentes adições. (EF03MA01) Ler, escrever e comparar números naturais de até a ordem de unidade de milhar, estabelecendo relações entre os registros numéricos e em língua materna. (EF03MA02) Identificar características do sistema de numeração decimal, utilizando a composição e a decomposição de número natural de até quatro ordens. (EF04MA01) Ler, escrever e ordenar números naturais até a ordem de dezenas de milhar. (EF04MA02) Mostrar, por decomposição e composição, que todo número natural pode ser escrito por meio de adições e multiplicações por potências de dez, para compreender o sistema de numeração decimal e desenvolver estratégias de cálculo. (EF05MA01) Ler, escrever e ordenar números naturais até a ordem das centenas de milhar com compreensão das principais características do sistema de numeração decimal.
Encaminham entos gerais	Sugestão de número de aulas: aproximadamente oito aulas Orientações gerais: É importante considerar que, para se apropriar do nosso sistema de numeração, os estudantes precisam ser levados, nas situações de ensino, a realizar quatro atividades básicas: ler, escrever, ordenar e calcular usando números. O jogo em questão trabalhará com todas essas atividades, na medida em que propõe que as crianças componham e decomponham números (situações de cálculo); registrem e leiam os números registrados por si e pelos colegas (situações de leitura e escrita); e comparem e ordenem os números produzidos para verificar o vencedor (situações de ordem). A proposta é que o jogo possa ser encaminhado através de uma sequência didática. Entende-se por sequência didática um conjunto ordenado de atividades que se articulam para a construção de um conhecimento estabelecido. Dessa maneira, é importante que o trabalho seja organizado em etapas, que se relacionem entre si, e que partam de situações contextualizadas, promovendo generalizações que culminem na construção do conhecimento pretendido - nesse caso, a compreensão das propriedades do sistema de numeração. Assim, propõe-se aqui as etapas para encaminhamento: Etapas 1 - Familiarização com as regras do jogo (uma aula) Essa etapa destina-se a apresentar o jogo às crianças. Constitui-se em uma situação de ação, ou seja, promove um diálogo entre os estudantes e as situações, requerendo que acessem saberes construídos anteriormente e conhecimentos implícitos que possuem. Sugere-se que sejam formados grupos de quatro a cinco estudantes e que se apresente a todos as regras do jogo. Pode-se jogar uma vez, de maneira coletiva, para que compreendam as regras e possam tirar suas dúvidas. Em seguida, peça que joguem nos grupos. É importante que, nesse primeiro dia, as crianças possam jogar pelo menos duas rodadas. Vale ressaltar que o objetivo do jogo é trabalhar com a ideia de valor posicional e ampliar o conhecimento dos estudantes a respeito do sistema de numeração decimal. Assim, é esperado que a maioria das crianças não consiga identificar, nessa primeira aula, que para fazer mais pontos é necessário atribuir os maiores valores tirados nos dados - no caso, os dados supermágicos e mágicos, respectivamente. Essa não é uma condição a ser ensinada e explicitada às crianças, ela deve ser construída pelas crianças ao enfrentar os problemas

advindos do jogo.

Vale discutir sobre a importância do registro para realização dos cálculos e, também, para poderem comparar as pontuações.

Etapas 2 - Nova aproximação ao jogo e início da reflexão sobre os problemas que o jogo aponta (uma ou duas aulas)

Após a aula de apresentação, pode-se planejar duas aulas para que as crianças joguem nos grupos. Nesses casos, a situação do jogo e a interação entre as crianças levam à construção de problemas: como organizar os dados de maneira a conseguir mais pontos e ganhar a roda? Como escrever os números a partir da multiplicação do número do dado por 10, 100? Como compor os números através de uma adição a partir dos pontos de cada dado?

Aqui as crianças também vivenciam situações em que agem diante dos problemas, buscando conhecimentos anteriores e implícitos. Mas também, na interação com os colegas, precisarão formular explicações, defender pontos de vista, refletir acerca das argumentações dos colegas. E o fazer matemática vai se instaurando na aula.

Nessa etapa, o(a) professor(a) pode ir passando nos grupos e fazendo algumas intervenções, que apoiem os estudantes na busca de conhecimentos que já possuem (será que tal atividade te ajuda a pensar em uma estratégia?) ou explicitando problemas (fulano ganhou, qual estratégia ele usou?). No entanto, é importante considerar duas questões:

- As intervenções não podem se dar no sentido de sugerir respostas ou informar sobre a maneira como devem jogar;
- É preciso tomar cuidado para não descaracterizar a situação de jogo ao torná-la, nesse momento, unicamente uma situação didática de aprendizagem. Vale diferenciar o objetivo do(a) professor(a) - que é ensinar determinado conteúdo - do objetivo do estudante - que é ganhar o jogo. A problematização em relação aos objetivos de aprendizagem se dará logo em seguida.

Etapas 3 - Problematização coletiva de situações enfrentadas no jogo (uma aula)

Nessa etapa pode-se realizar uma discussão coletiva, mediada pelo(a) professor(a), com todos os estudantes, de forma a explicitar problemas que enfrentaram nas etapas anteriores para jogar. Pode-se pedir que explicitem os problemas, registrar na lousa, realizar algumas rodadas de jogos, pedir exemplos. Pode-se registrar os problemas em um cartaz e colocar no mural para que as crianças possam investigá-los ao longo das próximas jogadas.

Esse momento pretende socializar saberes e possibilitar que levantem problemas coletivos para serem investigados. A sala de aula é sempre um espaço heterogêneo, os estudantes não aprendem no mesmo ritmo. A troca entre eles é um importante recurso que leva à aprendizagem.

Importante considerar que o papel do(a) professor(a), nesse momento, é de mediar a discussão, e não apresentar soluções e respostas.

Nesse momento, também se pode retomar a discussão sobre a importância do registro para a realização dos cálculos e, também, para poderem comparar as pontuações.

Etapas 4 - Nova situação de jogo (uma aula)

Após a socialização, pedir que voltem ao jogo considerando as discussões realizadas e os problemas a serem investigados pelo grupo. É importante observar que a etapa anterior pretendeu inserir mais estudantes nas reflexões sobre o jogo. Nessa etapa, o(a) professor(a) pode circular nos grupos observando se isso ocorreu.

Etapas 5 - Resolução de problemas a partir do jogo (duas aulas)

Após todo esse processo de interação com o jogo e levantamento de problemas

	de maneira coletiva, é importante organizar algumas aulas para que os estudantes possam refletir de maneira mais efetiva sobre os problemas que o jogo implica e, com isso, construir aprendizagem sobre o conteúdo almejado. Evidencia-se aqui a ideia de que os estudantes não aprendem porque jogam, mas sim porque resolvem problemas a partir da situação de jogo. Para isso, utilize as atividades de problematização que se encontram nesse material. Vale pedir que os estudantes resolvam as propostas de maneira individual, em duplas ou pequenos grupos. Essa definição deve ser feita considerando o grau de dificuldade da atividade e, também, a possibilidade de interação entre as crianças. É importante considerar a maneira de encaminhar as atividades: a ideia não é propor que façam todas elas de uma vez e propor uma discussão ao final; é necessário, em vez disso, realizar discussões entre as atividades de maneira que a discussão realizada em uma apoie a resolução das seguintes. Também se faz necessário evidenciar que toda sequência didática pressupõe que, ao final dela, haja uma institucionalização dos conhecimentos aprendidos. A última atividade proposta diz respeito a fazer um registro dos saberes aprendidos, que sirva de memória e suporte para apoiar novas aprendizagens. OBSERVAÇÃO: as próximas etapas (5 e 6) podem ser usadas com todo o grupo ou podem servir de situação de diferenciação e trabalho com atividades diversificadas, visando atender a diversidade de ritmos de aprendizagem. Etapla 6 - Jogar com mais dados - generalizando os conhecimentos (uma aula) Aprender implica processos de generalização. Partindo desse princípio, inserir um dado a mais no jogo, o "mega mágico", atribuindo a ele a pontuação x 1.000, pode favorecer esse processo. Deve-se propor que as crianças joguem agora, com quatro dados e utilizem os conhecimentos produzidos nas etapas anteriores como recursos de resolução para essa nova situação. Etapla 7 - Problematização e generalização dos conhecimentos (uma aula) Após a etapa 5, situação em que jogaram com mais um dado, vale realizar uma discussão coletiva permitindo que as crianças tragam novos problemas enfrentados, explicitem as estratégias utilizadas e evidenciem se conseguiram utilizar os conhecimentos construídos nas etapas anteriores para resolver as novas situações de jogos. Por fim, pode-se recuperar o registro da institucionalização que fizeram na etapa 4 e revisá-lo, buscando completá-lo a partir dessa nova discussão.
Atividades de problematização	O progresso dos estudantes na compreensão do sistema de numeração decimal não significa somente que estão em condições de aumentar a classe de números com que trabalham, mas, também, que possam se aprofundar na análise das relações implícitas na escrita do número. Por essa razão, as propostas de problematização promovem aproximações às características do sistema, fomentando a análise de aspectos relacionados ao valor posicional. As atividades abaixo poderão ser escolhidas pelo(a) professor(a) ao planejar a sua sequência de trabalho em função dos conhecimentos dos estudantes e das atividades descritas acima. Atividade 1 - atividades de compreensão da regra Ex.: Uma criança tirou esses números 3 6 2. Como deve organizá-los para tirar a melhor pontuação? Uma criança fez 534. Ela organizou do melhor jeito? Atividade 2 - Discussão coletiva: Como organizar os dados para ganhar o jogo. Atividade 3 - Problematizar as anotações: - Comparar alguém que anota 300 20 1 com quem anota direto 321 ou 3x 100 ou 2x10 1

	Atividade 4 - Escrever coletivamente dicas para um colega que está começando a jogar “Dados mágicos”. <i>Ver anexo A.</i>
Propostas de diversificação	Inserir mais um dado, o “mega mágico”, que vale 1000, pode ser uma possibilidade para trabalho com números de maior grandeza, que traga maiores desafios para um grupo de estudantes que já demonstraram que se apropriaram do desafio de jogar com três dados (números até centenas). Quando pensamos em diversificação do ensino para atendimento à diversidade de saberes, outro aspecto importante a se considerar é a maneira de se agrupar os estudantes. Refletir sobre critérios de agrupamento é de suma importância: - organizar agrupamentos homogêneos, que contam com estudantes com saberes próximos, para que possa entregar a esse grupo desafios condizentes com suas possibilidades; - organizar agrupamentos heterogêneos, com estudantes com diferentes questões, para que possam, na interação entre eles, apoiarem uns aos outros, trazerem questões, apresentarem ideias que os levem a avançar. Vale ressaltar que, nesse caso, não se propõe o agrupamento de estudantes que estão em estágios muito diferentes. É preciso sempre considerar o que um pode aprender com o outro. O propósito é que a situação favoreça a aprendizagem de todos, e não que alguns apenas ensinem (sem aprender). Após um percurso com os jogos, vale avaliar se há no grupo alguns estudantes que avançaram pouco em seus conhecimentos sobre o funcionamento do sistema de numeração. Se sim, cabe planejar outras propostas que possam atender a essa diversidade: atividades de construção, análise e problematização com quadros numéricos que podem favorecer esses alunos. Ter na sala materiais de consulta como calendário, retas numéricas, fitas métricas, calculadora, balança, dinheirinho de brinquedo, entre outros, pode apoiar a construção de novas situações de aprendizagens sobre os números.
Sugestões de pauta de avaliação	O que observar: - Jogam com autonomia? - Conseguem atribuir valores aos dados de acordo com as regras estabelecidas? - Possuem repertório de estratégia que possibilita que façam cálculo da pontuação obtida? - Reconhecem que um mesmo algarismo pode adquirir valores diferentes a depender do lugar que ocupa no número? <i>Ver anexo B.</i>

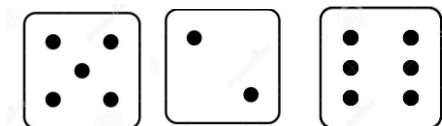
Programa de Educação e Saúde - Formação na didática da matemática

ANEXO A – Atividades com estudantes

Jogo: dados mágicos² - Sugestões de atividades de problematização

1) Atividades de compreensão da regra

A) Uma criança tirou esses números:



Como deve organizá-los para tirar a melhor pontuação?

B) Uma criança lançou os dados e anotou que fez 534. Ela organizou do melhor jeito? Como você faria?

C) Conversem entre todos e anotem:

Como organizar os dados para ganhar o jogo?

Atividades para problematizar as estratégias

A) Roberto anotou os pontos em uma rodada da seguinte forma:

$$500 + 30 + 2$$

Alice disse que não é necessário colocar os zeros e que só de olhar os números que saem no dado ela já sabe os pontos que fez.

Você concorda com o que disse Alice? Como podemos explicar essa estratégia?

B) Carlos anota desta maneira os pontos que faz a cada rodada. Que número se forma em cada caso?

$$3 \times 1.000 + 2 \times 100 + 2 \times 10 + 1$$

$$3 \times 1.000 + 5 \times 100 + 4 \times 10 + 6$$

$$6 \times 1.000 + 5 \times 100 + 3 \times 10 + 2$$

2) Atividades para sistematizar e/ou avaliar conhecimentos construídos a partir do jogo

A) Coletivamente, escrevam dicas a um colega que está começando a jogar dados mágicos.

²"Programa de Reorganización de Las Trayectorias Escolares. Grado Aceleración - 1o bimestre. Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2004)". Tradução livre.

Jogo: dados mágicos¹ - Pauta de observação

[illegible]

1 "Programa de Reorganización de Las Trayectorias Escolares. Grado Aceleración – 1o bimestre. Gobierno de la Ciudad - Autónoma de Buenos Aires, 2004)". Tradução livre.