



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Básica
Diretoria de Apoio à Gestão Educacional

Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa

CONSTRUÇÃO DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL



Caderno **03**

Brasília 2014





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Secretaria de Educação Básica – SEB
Diretoria de Apoio à Gestão Educacional – DAGE

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Centro de Informação e Biblioteca em Educação (CIBEC)

Brasil. *Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional.*

Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Construção do Sistema de Numeração Decimal / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. – Brasília: MEC, SEB, 2014.

88 p.

ISBN 978-85-7783-142-5

1. Alfabetização. 2. Alfabetização Matemática. 3. Números. 4. Sistema de Numeração Decimal

Tiragem 362.388 exemplares

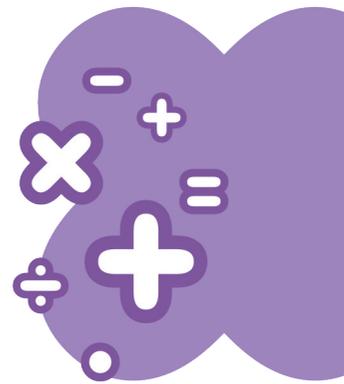
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA
Esplanada dos Ministérios, Bloco L, Sala 500
CEP: 70.047-900
Tel: (61) 2022-8318 / 2022-8320





Sumário

CONSTRUÇÃO DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL



- 05 **Iniciando a Conversa**
- 06 **Aprofundando o Tema**
- 06 Relações entre o Sistema de Escrita Alfabética (SEA) e o Sistema de Numeração Decimal (SND): algumas reflexões
- 10 O corpo como fonte do conhecimento matemático
- 14 O lúdico, os jogos e o SND
- 19 Caixa Matemática e situações lúdicas
- 24 Um pouco de história do SND
- 27 Agrupamentos e trocas
- 33 O sistema de numeração indo-arábico
- 38 Papéis do brincar e do jogar na aprendizagem do SND
- 47 Jogos na aprendizagem do SND
- 47 Jogo 1: ganha cem primeiro
- 53 Jogo 2: gasta cem primeiro
- 56 Jogo 3: esquerdinha: quem primeiro tiver 100
- 62 Jogo 4: placar ZERO
- 66 Jogo 5: agrupamento para mudar de nível (segundo a cor)
- 71 Jogo 6: qual a representação do número?
- 79 Agrupamento e posicionamento para a construção de procedimentos operatórios
- 83 **Compartilhando**
- 86 **Para Saber Mais**
- 86 Sugestões de Leituras
- 87 **Sugestões de Atividades para os Encontros em Grupos**
- 88 **Atividades para Casa e Escola**
- 88 **Referências**





CADERNO 3 | CONSTRUÇÃO DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL

Organizadores:

Carlos Roberto Vianna, Emerson Rolkouski

Autores:

Carlos Roberto Vianna, Cristiano Alberto Muniz, Eurivalda Ribeiro dos Santos Santana, Luciane Ferreira Mocrosky, Rosa Monteiro Paulo, Sandra Maria Pinto Magina, Sueli Brito Lira de Freitas, Wanderli C. Lima

Autores dos Relatos de Experiência:

Aurea Maria Jales Bicalho, Eunice Leite da Silva, Leazir Araujo de Souza, Nelem Orlovsk, Simone Dias da Silva

Comitê Gestor:

Adilson Oliveira do Espírito Santo, Liane Teresinha Wendling Roos, Mara Sueli Simão Moraes

Consultores:

Alexandrina Monteiro, Alina Galvão Spinillo, Antonio José Lopes, Celi Espasandin Lopes, Cristiano Alberto Muniz, Gilda Lisbôa Guimarães, Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, Maria Tereza Carneiro Soares, Rosinalda Aurora de Melo Teles

Pareceristas *ad hoc*:

Adail Silva Pereira dos Santos, Adriana Eufrasio Braga Sobral, Ana Marcia Luna Monteiro, Carlos Eduardo Monteiro, Cecilia Fukiko Kamei Kimura, Clarissa Araújo, Gladys Denise Wielewski, Iole de Freitas Druck, Lilian Nasser, Maria José Costa dos Santos, Paula Moreira Baltar Bellemain, Paulo Meireles Barguil, Rute Elizabete de Souza Rosa Borba

Leitores Críticos:

Camille Bordin Botke, Enderson Lopes Guimarães, Flavia Dias Ribeiro, Helena Noronha Cury, Laíza Erler Janegitz, Larissa Kovalski, Leonora Pilon Quintas, Luciane Ferreira Mocrosky, Luciane Mulazani dos Santos, Marcos Aurelio Zanlorenzi, Maria do Carmo Santos Domite, Michelle Taís Faria Feliciano, Nelem Orlovski

Apoio Pedagógico:

Laíza Erler Janegitz, Nelem Orlovski

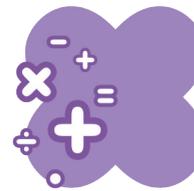
Revisão:

Célia Maria Zen Franco Gonçalves

Projeto gráfico e diagramação:

Labores Graphici





Iniciando a Conversa

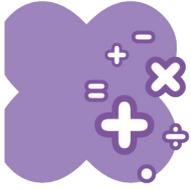
Dando sequência ao trabalho com o eixo Número e Operações, o tema central deste caderno é o Sistema de Numeração Decimal (SND). A compreensão desse sistema é fundamental para organizar a abordagem feita para os Números e proporciona a base para o trabalho com as Medidas e Grandezas. Na perspectiva interna da matemática, possibilita a ampliação do campo numérico desde os “naturais” (usados “naturalmente” nas contagens) até, por exemplo, os decimais (que surgem “naturalmente” nos processos de medição). A abordagem do caderno apresenta uma sequência de jogos e atividades que proporcionam aos alunos as possibilidades de ampliação da sua compreensão, ligada também ao contexto de práticas sociais.

O objetivo geral do caderno é fornecer subsídios que permitam ao professor encaminhar a construção do SND em situações lúdicas, de modo que a criança possa investigar as regularidades do sistema de numeração decimal para compreender o princípio posicional de sua organização.

Nestas situações, o professor deverá ser capaz de planejar suas aulas de modo que o aluno possa:

- reproduzir, em atividades orais e escritas, sequências numéricas ascendentes e descendentes a partir de qualquer número dado;
- elaborar, comparar, comunicar, confrontar e validar hipóteses sobre as escritas e leituras numéricas, analisando a posição e a quantidade de algarismos e estabelecendo relações entre a linguagem escrita e a oral;
- reconhecer regularidades do sistema de numeração decimal;
- ordenar, ler e escrever números redondos (10, 20, 30, ...; 100, 200, 300, ...; 1000, 2000, 3000, ...);
- quantificar coleções numerosas recorrendo aos agrupamentos de dez em dez e demonstrar compreensão de que o dez está incluído no vinte, o vinte, no trinta, o trinta, no quarenta etc.;
- compreender o valor posicional dos algarismos na composição da escrita numérica, compondo e decompondo números;
- utilizar a calculadora, cédulas ou moedas do sistema monetário para explorar, produzir e comparar valores e escritas numéricas.





6



Aprofundando o Tema

RELAÇÕES ENTRE O SISTEMA DE ESCRITA ALFABÉTICA (SEA) E O SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL (SND): ALGUMAS REFLEXÕES

Carlos Roberto Vianna

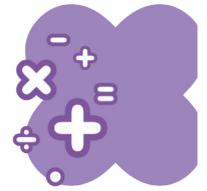
Um dos aspectos mais importantes do trabalho com o letramento na Língua Materna consiste na compreensão, pelas crianças, do funcionamento do Sistema de Escrita Alfabética (SEA), que organiza as disposições e o funcionamento da língua escrita. Costuma-se dizer que não há “falantes” da língua que encontrem problemas para aprender a falar sem frequentar a escola. Entretanto a lógica de organização deste sistema impõe grandes dificuldades quando se torna necessário aprender a escrever o que se fala.

Na Matemática, podemos dizer que há uma certa analogia entre o SEA e o SND, visto que, superada a barreira da compreensão da necessidade de quantificação e de seu registro, dá-se um passo bastante elaborado ao se estabelecer um Sistema de Numeração. Tal elaboração ocorre, pois trata-se de um Sistema de Numeração, cuja maneira de registrar também permite operar com os símbolos. Deste modo, talvez a maior dificuldade para o processo de letramento matemático, no que diz respeito aos números, consista na compreensão do funcionamento do Sistema de Numeração Decimal e na da sua característica mais importante em relação à escrita: o fato de ser um sistema Posicional.

Em relação ao SEA, as crianças devem entender que o que a escrita alfabética representa sobre o papel são os sons das partes das palavras e que o faz considerando segmentos sonoros menores que a sílaba (os fonemas). Já em relação ao SND, as crianças precisam entender que a escrita numérica se vale apenas de dez símbolos (do zero ao nove) e que, com estes símbolos, é possível registrar qualquer quantidade, desde as mais simples e vivenciadas, até aquelas sequer imagináveis e com as quais nunca iria se deparar em situações práticas, mas que fazem parte do que construímos como patrimônio cultural da humanidade.

Assim como no começo da aprendizagem da escrita alfabética as crianças fazem confusão entre letras e sons, esse tipo de dificuldade também ocorre quando começam a compor suas primeiras hipóteses em relação ao sistema de numeração: qual o professor que não se deparou com uma criança expressando, por exemplo, o número 14 como sendo 10 e 4 ou com o famoso 20 e 10, em turmas que contam quantidades maiores?





Retome a Unidade 1, ano 01, de alfabetização e veja que, na página 16, diz-se o seguinte:

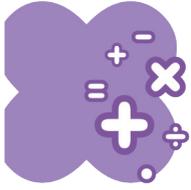
[...] no processo de apropriação da escrita alfabética, as crianças ou adultos analfabetos passariam por diferentes fases relacionadas à forma como concebem as questões acima citadas: inicialmente apresentariam uma escrita pré-silábica, em que não há correspondência grafofônica. Depois passariam pela escrita silábica, em que já há essa correspondência, mas no nível da sílaba (uma letra representaria uma sílaba) e não do fonema. Posteriormente, podem ou poderiam chegar à escrita alfabética, na qual percebem a relação fonema-grafema, ainda que apresentem trocas de letras na notação de alguns sons, já que essa fase não pode ser confundida com domínio da norma ortográfica, sendo, esta última, uma tarefa de aprendizagem posterior. (BRASIL, p. 16, 2012)

Tenha em mente estas questões, também, à medida em que for avançando sua compreensão do Sistema de Numeração Decimal!

Seguindo nossa reflexão sobre as relações entre o SEA e o SND, no que diz respeito à aprendizagem de ambos por crianças, é importante destacar que, da mesma forma que a simples interação com textos que circulam na sociedade não garantirá que os alunos se apropriem da escrita alfabética, também a simples imersão em um ambiente com jogos e materiais de contagem não garantirá a apropriação do Sistema de Numeração Decimal. Os professores de Matemática costumam usar a seguinte expressão: isto é necessário, mas não é suficiente. Então, sim, é necessário que as crianças elaborem e construam seus próprios materiais e que pratiquem jogos. É importante que a sala esteja repleta de materiais dos mais diversos tipos e finalidades (já vimos em cadernos anteriores e também veremos em outros cadernos), mas essa abundância não garantirá a aprendizagem que nos interessa se o professor não conduzir atividades de reflexão sobre as características do nosso sistema de numeração. É necessário um trabalho específico com as estruturas lógico-matemáticas do Sistema de Numeração Decimal e Posicional.

Assim como a compreensão do funcionamento do Sistema de Escrita Alfabética proporciona ampliação das potencialidades de leitura e redação, também a compreensão gradual do SND possibilita a ampliação das potencialidades de lidar com algoritmos e procedimentos operatórios e a ampliação do campo numérico, passando do universo dos números resultados da contagem para os números resultados das medições, dos números “inteiros” aos números “quebrados” e – por que não? – para o universo dos números que extrapolam os limites da primeira imaginação: reais, imaginários, hiper-reais...





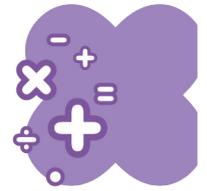
8

CONSTRUÇÃO DO SISTEMA
DE NUMERAÇÃO DECIMAL

Nossa tarefa de relacionar o SEA e o SND fica facilitada pelos “quadros-síntese” que transcreveremos em seguida. Na página 21 da Unidade 1, ano 01, de Linguagem, encontramos o seguinte quadro referente ao SEA:

- a) se escreve com letras, que não podem ser inventadas, que têm um repertório finito e que são diferentes de números e outros símbolos;
- b) as letras têm formatos fixos e pequenas variações produzem mudanças em sua identidade das mesmas (p, q, b, d), embora uma letra assuma formatos variados (P, **p**, P, p);
- c) a ordem das letras é definidora da palavra e, juntas, configuram-na. Uma letra pode se repetir no interior de uma palavra e em diferentes palavras;
- d) nem todas as letras podem vir juntas de outras e nem todas podem ocupar certas posições no interior das palavras;
- e) as letras notam a pauta sonora e não as características físicas ou funcionais dos referentes que substituem;
- f) todas as sílabas do português contêm uma vogal;
- g) as sílabas podem variar quanto às combinações entre consoantes, vogais e semivogais (CV, CCV, CVSv, CSvV, V, CCVCC, ...), mas a estrutura predominante é a CV (consoante-vogal);
- h) as letras notam segmentos sonoros menores que as sílabas orais que pronunciamos;
- i) as letras têm valores sonoros fixos, apesar de muitas terem mais de um valor sonoro e certos sons poderem ser notados com mais de uma letra.





Por outro lado, mais adiante, neste caderno, nas páginas 29 e 30, você encontrará uma síntese referente ao SND, aqui resumida:

9

- o SND tem apenas dez símbolos – 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 – a partir dos quais são construídos todos os números;
- o Zero representa a ausência de quantidade;
- o valor do símbolo é alterado de acordo com sua posição no número;
- todo número pode ser representado usando-se o Princípio Aditivo (adição dos valores posicionais dos símbolos. Exemplo: $12 = 10 + 2$);
- todo número pode ser representado usando-se o Princípio Multiplicativo (multiplicação do número pela potência de 10 correspondente à sua posição).

Exemplo:

$$7 = 7 \times 1 = 7 \times 10^0;$$

$$70 = 7 \times 10 = 7 \times 10^1;$$

$$700 = 7 \times 100 = 7 \times 10^2;$$

e assim por diante;

- os Princípios Aditivo e Multiplicativo geram a decomposição dos números.

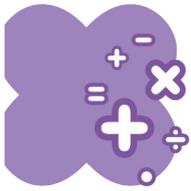
Exemplo:

$$345 = 3 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 5 \times 10^0 = 3 \times 100 + 4 \times 10 + 5 \times 1 = 300 + 40 + 5.$$

Em ambos os casos, um dos alicerces do processo de letramento consiste em promover a reflexão sobre as propriedades que estruturam os sistemas de números e de escrita alfabética. Se há jogos e sequências didáticas concebidos para o desenvolvimento da consciência fonológica, também os há no sentido da contribuição para a “consciência numérica”, que ocorre quando a criança consegue lidar livremente com os números, inclusive operando com eles, ciente das propriedades do SND que mobiliza em suas ações.

Os próximos textos trazem reflexões sobre as características do Sistema de Numeração Decimal e mostram possibilidades para o trabalho pedagógico com vistas a auxiliar as crianças no domínio deste sistema.





10

CONSTRUÇÃO DO SISTEMA
DE NUMERAÇÃO DECIMAL

O CORPO COMO FONTE DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO

Cristiano Alberto Muniz
Eurivalda Ribeiro dos Santos Santana
Sandra Maria Pinto Magina
Sueli Brito Lira de Freitas

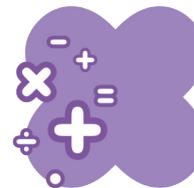
Por muito tempo desenvolveu-se a crença de que, para aprender Matemática, a criança não deveria utilizar o próprio corpo ou partes dele. Esta crença faz parte de uma cultura sobre a relação da Matemática com o corpo que extrapola os muros da escola. Acreditava-se que, sendo os objetos matemáticos de natureza abstrata, a contagem nos dedos se constituiria num obstáculo a tal abstração, levando a crer que o sujeito que manipula objetos jamais conceberia os entes matemáticos, neste caso, os números.

Os dedos, de tão fácil acesso, seriam o primeiro obstáculo na construção do número pela criança. Com o acesso aos dedos, a criança iria conferir as quantidades usando-os e nunca sentindo a necessidade de construir o conceito de número, ficando dependente do uso dos próprios dedos para sempre.

Assim, vimos manifestar-se na educação uma ideologia que é retratada em expressões que quase todo professor já ouviu ou pronunciou: “não pode contar no dedo”, “contar no dedo é feio”, “contar nos dedos é coisa de criança”. Tal ideologia sobre a utilização do corpo na aprendizagem matemática produziu várias e graves consequências para a Educação Matemática, com repercussões danosas no processo da alfabetização nessa área. Aqui, vamos realizar algumas considerações sobre estas questões:

- a) O uso dos dedos deve ser valorizado na prática pedagógica como uma das práticas mais importantes na construção do número pela criança, pois, contando nos dedos, as crianças começam a construir uma base simbólica, que é essencial neste processo, assim como na estruturação do número no sistema de numeração decimal. Além disso, a contagem nos dedos pode permitir o desenvolvimento de primeiras estratégias de contagem e operacionalização matemática, ainda mais ao assumirmos o limite dos dez dedos das mãos, organizados em cinco dedos em cada. Essas construções serão decisivas para a história de aprendizagem e desenvolvimento das crianças.
- b) A exploração das mãos como ferramenta no registro de quantidades e para realizar medições é uma aprendizagem social. São exemplos disso o uso das mãos para representar a idade (desde o primeiro ano de vida), como instrumento de medidas nos jogos (de bolinha de gude, por exemplo), ou, ainda, a aprendizagem social de medir o corpo a partir do palmo. Observa-se que, no início do seu desenvolvimento, a criança utiliza as mãos para realizar atividade matemática





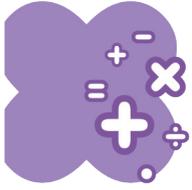
e é culturalmente estimulada a fazê-lo antes do processo de alfabetização e fora da escola. Quando a escola coíbe tal prática, ela está indo na contramão do desenvolvimento da criança e negando esta ferramenta cultural que deve ser base fundamental da mediação da construção do conhecimento matemático na escola. Este processo “natural” é observado quando, mesmo a criança dispondo de material de contagem como tampinhas, botões ou material dourado, opta instantaneamente pela contagem apoiada nos dedos. Ao contar nos dedos, a criança em alfabetização está efetivamente fazendo Matemática e se constituindo em um ser matemático.



Criança utilizando os dedos para quantificações em situação de jogo.

- c) A escola nega a história da Matemática, pois é sabido que em tempos antigos quantificava-se com pedras (os cálculos) e com os dedos (os dígitos). Com a facilidade de ter os próprios dedos das mãos e pés como “contas”, eles são adotados como base da contagem. Os dedos são naturalmente transportados pelo homem e possuem importante invariância entre os seres humanos, ou seja, a quantidade dez. O uso de partes do corpo para medir a terra, como o passo, os pés, o palmo, o braço (jarda), o polegar (polegadas), e a presença de uma geometria das proporções e simetrias no corpo humano podem ser uma rica fonte de construção de conhecimentos geométricos, mas não aparecem na sala de aula. A própria estruturação dos sistemas de numeração decimal (base dez = dez dedos; base sexagesimal = base sessenta, cinco grupos de 12 falanges, sendo 3 em cada dedo) é excluída do processo de compreensão de como se organizou o conhecimento ao longo da história da Matemática nas diferentes civilizações. Valorizando estes aspectos, contribuimos para superar a ruptura que a escola impõe aos procedimentos construídos ao longo da história.





12

- d) Anos a fio, nossas crianças foram proibidas de usar os dedos para descobrir os procedimentos mais práticos de somar (sobretudo sabendo-se que $5 + 5 =$ duas mãos) e de multiplicar por 6, 7, 8 ou 9, ou mesmo por 19, 29, 39, 49, ou qualquer número menor que 100. Tais possibilidades permitiriam nova significação do espaço e sentido do corpo na educação. Por isso é que se deve incluir o corpo como fonte essencial e primordial do fazer matemático na alfabetização.
- e) Deve-se superar a dicotomia entre o pensar e o agir, entendendo que, para desenvolver o pensamento matemático, as ações mentais e físicas estão em sintonia e que o uso do corpo é fundamental na prática pedagógica. Não se deve considerar que é mais inteligente quem faz mais rápido, pois há várias formas de atingir o mesmo resultado, não sendo a inteligência medida pela “rapidez”. Considerar a rapidez como parâmetro de inteligência é altamente negativo no processo das aprendizagens, sobretudo no ciclo de alfabetização.

Contar nos dedos SIM, sobretudo no ciclo de alfabetização

Podemos dizer que o contar nos dedos é um reflexo de observações e experiências socioculturais da infância, como, por exemplo, quando o adulto ensina a criança a responder, desde o primeiro ano de idade, a questão: “quantos anos tem?” mostrando uma quantidade de dedos. Muitas músicas que envolvem recitação numérica também tem apoio no uso dos dedos. Entretanto, nas séries mais adiantadas, observa-se uma tendência contrária à utilização dos dedos para a realização da atividade matemática, que é prejudicial ao desenvolvimento natural da quantificação nos dedos.

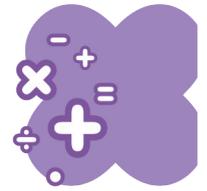
É fundamental que a escola, no ciclo de alfabetização, valorize o uso dos dedos na realização das contagens e cálculo com pequenas quantidades. Contar nos dedos pode implicar tanto a descoberta, pela criança, dos cinco dedos em cada mão, como os dois grupos de cinco formando dez. Mais que isto, a descoberta das quantidades maiores e menores que o cinco, quanto falta para cinco, quanto falta para dez.



Arquivo dos autores

Uma criança de 7 anos fazendo contagem nos dedos da mão.





Ter duas mãos com cinco dedos em cada, permite, na alfabetização, assim como posteriormente, ter a possibilidade de contagem até dez, já mobilizando competências importantes como coordenação viso-motora-auditiva (vê-mexe-verbaliza) realizando tanto a CORRESPONDÊNCIA BIUNÍVOCA como ORDENAÇÃO e INCLUSÃO (estruturas lógicas que devem ser trabalhadas e são determinantes na construção de número). Esta relação biunívoca pode permitir relações mais poderosas e complexas, quando cada dedo pode representar um grupo, de dez, cem, mil... Portanto, os dedos se tornam em instrumento de apoio a representações numéricas, tal como o é um ábaco.

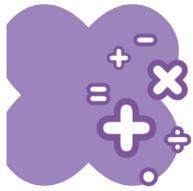
Mas, contar nos dedos da mão, permite também ter o dez como limitante, requerendo o desenvolvimento de outras estratégias para dar continuidade à contagem, como requisitar os dedos das mãos de colegas para continuar a contagem. Essas são situações que nossas crianças podem desenvolver em ações de contagem apoiada nos dedos e que reforçam o dez como forma natural de agrupamento, gerando a ideia fundante de nosso sistema de numeração decimal.

É importante refletir que, hoje, o agrupamento do nosso sistema é decimal porque os homens, no início da nossa civilização, tiveram os dedos das mãos como instrumento de contagem.

Esta tendência de chamar os colegas para “emprestar” dedos para fazer contagens maiores pode ser tomada pelo professor, especialmente nos 2º e 3º anos, como pretexto para trazer a ideia do ábaco humano: um colega que se coloca à sua esquerda levanta um dedo indicando que formou um grupo de dez, dois dedos quando forma dois grupos de dez, e assim por diante. Um terceiro colega mais à esquerda usaria os dedos para registrar a formação de grupos de cem. Esta atividade instiga as crianças a produzirem, com os dedos, grandes quantidades numéricas, com uma representação que se aproxima da estrutura simbólica do ábaco, assim como do quadro de valor-lugar (QVL). Sempre é interessante vermos as muitas formas como as crianças representam números nos dedos, sobretudo quantidades superiores a seis: $5 + 1$; $3 + 3$, $4 + 2$. É interessante notar que, dessa maneira, faz-se a identificação inicial da comutatividade, quando observam que $5 + 1$ é o mesmo que $1 + 5$.

Usar o corpo como parte fundamental do processo de construção das ideias matemáticas não obscurece a necessidade do trabalho com os registros feitos pelos alunos. Em todos os artigos e atividades que forem sugeridas neste Caderno é fundamental que o professor fique atento à produção dos registros pelos alunos, ainda que inicialmente tenha que recorrer somente à oralidade. Os próximos artigos aprofundam as sugestões de trabalho para a construção do SND.





O LÚDICO, OS JOGOS E O SND

Cristiano Alberto Muniz
Eurivalda Ribeiro dos Santos Santana
Sandra Maria Pinto Magina
Sueli Brito Lira de Freitas

O Sistema de Numeração Decimal possui regras que podem ser aprendidas por meio de jogos. É o que faremos no decorrer deste caderno. Antes, porém, refletiremos sobre o lúdico e os jogos dentro do contexto da sala de aula do ciclo de alfabetização, particularmente quando estamos interessados no domínio do SND pelo aluno.

Neste texto, destacamos aspectos importantes da atividade lúdica associada à característica fundamental do jogo como atividade livre que permite propor, produzir e resolver situações-problema. A criação de problemas é feita a partir de uma abordagem na qual se utiliza a estrutura material e o mundo imaginário propostos no jogo, buscando respeitar as regras tomadas pelos jogadores. Cada jogador deve, ao mesmo tempo em que cria problemas, tentar resolver aqueles impostos pelos adversários e pelas próprias situações da atividade.

Ao propor jogos, no primeiro momento, nossos objetivos serão centrados na construção, pelas crianças, das noções estruturantes de agrupamento decimal e de posicionamento. Por este motivo, utilizaremos, de diferentes formas, diversos materiais:



Tapetinho.



Palitos Soltos.

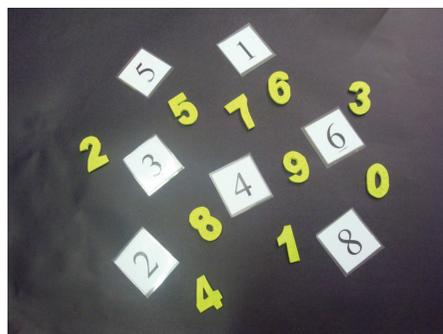


Grupo de Dez Palitos.



Grupo com Dez Grupos de Dez Palitos.

Arquivo dos autores

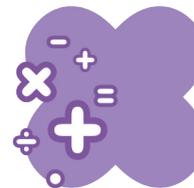


Fichas Numéricas.



Fichas Escalonadas.





Os registros, por meio de fichas numéricas, são parte das regras de alguns dos jogos. Assim as crianças devem ser estimuladas às primeiras leituras e escritas das quantidades apoiadas nas fichas. É importante observar que muitas crianças vão, de início, por meio de tais atividades lúdicas, realizar leituras e escritas do tipo “três de dez e cinco” ao invés de “trinta e cinco”. Para tal síntese da leitura numérica, é necessário o desenvolvimento da capacidade de contagem de “dez em dez”, permitindo que a criança faça a síntese dos “três de dez” por “trinta”. A identificação das dezenas exatas geralmente é fruto de contagem um a um, do tipo “vinte e sete, vinte e oito, vinte e nove, TRINTA”.

De início, a criança é dependente de outros para indicar, por exemplo, “qual número vem depois do vinte e nove”, e sabendo que é o trinta, então dispara na contagem “trinta, trinta e um, trinta e dois...” até bloquear ao chegar no trinta e nove.

É importante que, paralelamente ao desenvolvimento de jogos como os propostos, o cotidiano pedagógico favoreça atividades que estimulem as contagens de dez em dez, e, posteriormente, contagens de cem em cem. Nestas atividades devem ser valorizadas as articulações, sempre que possível, entre as palavras e enunciação das quantidades que elas retratam, por exemplo:

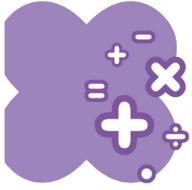
- entre 20 e 90: “TRInta” (do três), “QUArenta” (do quatro), “CINQuenta” (do cinco), “SESSenta” (do seis), “SETEnta” (do sete), ou “OITenta” (do oito)...
- entre 100 e 900: “DUZentos” (lembrando o dois), “TREZentos” (lembrando o três), “QUATROcentos” (lembrando o quatro), “QUINHentos” (lembrando o cinco), “SEIScentos” (lembrando o seis), “SETEcentos” (lembrando o sete), “OITOCentos” (lembrando o oito).

Isto significa que tais palavras devem ser associadas aos sentidos numéricos que possuem. A escrita numérica e a leitura devem se apoiar mutuamente. A palavra não deve vir no processo pedagógico dissociada do sentido, muitas vezes dos sentidos revelados pelos sufixos ou prefixos que a compõem.

Isto deve vir inserido em atividades múltiplas, tais como as exemplificadas a seguir:

1. *Inserir nos jogos contagem oral de dez em dez e depois de cem em cem:* buscar explorar jogos, tais como pular corda, pular amarelinha (colocando um zero a frente de cada numeral, transformando-os em dezenas exatas) e verbalizando o número da casinha onde apoiou o pé; pega-varetas, em que o valor das cores das varetas é sempre múltiplo de dez.
2. *Contar cédulas de dez em dez e depois de cem em cem:* brincar de mercadinho, mas com preços múltiplos de dez, e valendo-se do uso somente de notas de dez.
3. *Jogos com dados e cartas de dezenas ou centenas completas:* recriar os jogos da cultura infantil, tais como bingo, memória, quebra-cabeça, jogo do mico, cujos valores sejam apenas de múltiplos de dez e depois de cem.





4. *Construção de cartazes com as crianças:* colar grupos de dez com palitos, ou de cem com reprodução do material dourado, ou ainda, cédulas de dez ou cem. Construir cartazes que sejam de fácil consulta às crianças, fixando-os no mural da sala de aula, de forma sequenciada. Consultando-os, as crianças percebem as regularidades presentes tanto nas escritas quanto na leitura dos números sequenciados de dez em dez ou de cem em cem. Por exemplo:
- entre 10 e 19. Nesta sequência, as crianças podem observar o DOze, o QUATorze, e assim por diante;
 - entre 10 e 90 (dezenas exatas). Pode-se observar que, a partir do quarenta, temos QUARANTA, CINQUENTA, SESENTA, e assim por diante;
 - entre 100 e 900 (centenas exatas). Aqui, observamos DUzENTOS, TREzENTOS, QUATROCENTOS, e assim por diante.



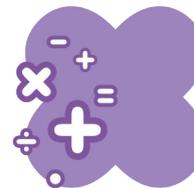
Cartazes produzidos em sala de aula para apoiar a contagem de dezenas exatas.

Ainda temos, além da leitura dos números, a construção das terminologias UNidades, DEZenas, CENtenas que devem ser trabalhadas de forma gradativa, construtiva e significativa, exploradas a partir do 2º ano do ciclo da alfabetização.

O professor deve se preocupar com a evolução para uma linguagem científica somente quando a criança já demonstra essa conservação – quando pega um grupo de 10 palitos que ela própria amarrou e, sem contar novamente, afirma categoricamente que são DEZ.

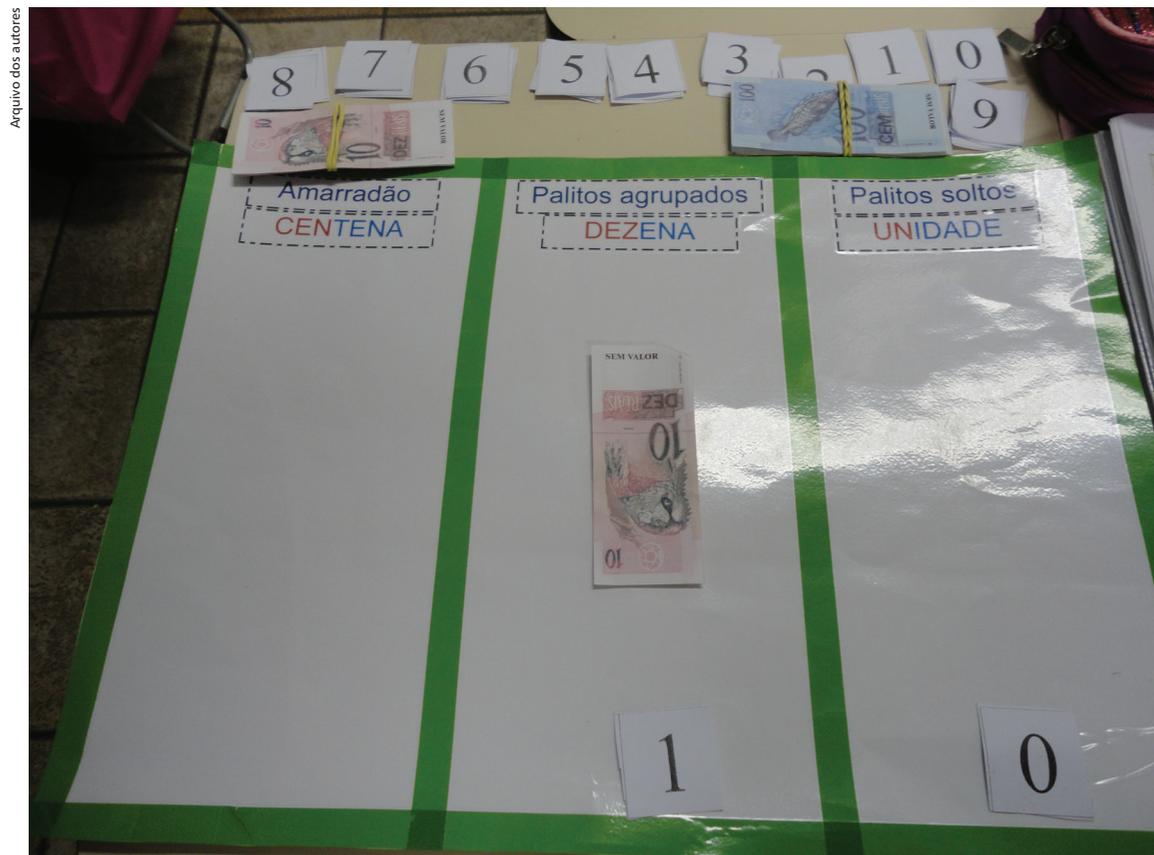
A partir deste momento, o que varia de turma para turma é o momento adequado de introduzir a nova terminologia formal. Se, no início, ao utilizarmos





palitos agrupados ou não, falávamos SOLTOS, GRUPOS e GRUPÕES, gradativamente passaremos a utilizar as nomenclaturas: UNIDADE, DEZena, CENTena.

17



Utilização de cédulas no tapetinho.

Mas, mesmo diante dessa evolução, a terminologia nunca deve ser dada pelo professor para a criança, devendo ser gradativamente construída pela criança e sempre com significado:

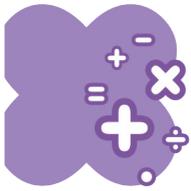
Soltos são de UM: é um a um: é **UN**idade

Grupos de DEZ: é dez de UM: é **DEZ**ena

Grupões: são dez Grupos de DEZ: é CEM: é **CEN**tena

Além disso, é importante a escrita numérica que retrata, na verdade, a composição aditiva e multiplicativa do número no sistema decimal posicional. Para tanto, outra forma de apoio pedagógico pela aquisição gradativa desta habilidade de articular a escrita e leitura dos números à sua composição no sistema de numeração decimal é a utilização corriqueira, e de forma planejada, das "Fichas escalonadas". As fichas escalonadas são especialmente voltadas para a superação das escritas numéricas tais como 345 como "300405", muito presente no contexto da alfabetização,





18

CONSTRUÇÃO DO SISTEMA
DE NUMERAÇÃO DECIMAL

enraizada nos processos psicogenéticos associados às hipóteses da leitura e escrita dos números.

As fichas escalonadas não devem aparecer de forma isolada no processo de alfabetização até aqui proposto. Quando a criança necessita escrever o número 697, deve, primeiramente, selecionar as fichas com o 600, o 90 e a ficha com o número 7:



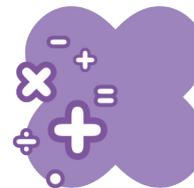
Finalmente deve-se sobrepor do menor para o maior:



Obtém-se assim 697, SEIScentos e NOVEnta e SETE.

As ideias e materiais aqui apresentados serão utilizados constantemente neste e em outros cadernos. Nos próximos artigos, iremos aprofundar nossa reflexão sobre as características do SND e apresentar diversos jogos e sugestões com o intuito de desenvolver um trabalho pedagógico que possibilite às crianças sua compreensão. Para que estes materiais sejam incorporados à rotina de sala de aula, é importante que a criança participe de sua construção, razão pela qual iremos discutir sobre a importância da confecção de uma Caixa Matemática e seu uso em situações lúdicas.





CAIXA MATEMÁTICA E SITUAÇÕES LÚDICAS

Cristiano Alberto Muniz
Eurivalda Ribeiro dos Santos Santana
Sandra Maria Pinto Magina
Sueli Brito Lira de Freitas

Na Alfabetização Matemática, a compreensão da estrutura do sistema decimal e posicional deve ser uma construção da criança: o aluno vai incorporando tais estruturas como propriedades plenas de significados, à medida em que forem mobilizadas por ele em situações lúdicas. Assim, é fundamental, nessas construções, a ação das crianças sobre seus materiais em situações de quantificação, de forma a seguir certa organização colocada pelo professor, apoiada nas estruturas fundamentais do agrupamento (sempre de dez) e do posicionamento dos números. A importância de colocar os alunos nesta situação de “imersos num ambiente de letramento matemático” nos leva a indicar que, para iniciar o processo de aprofundar os conhecimentos do SND, é importante organizar materiais que estejam disponíveis para cada aluno sempre que necessário.

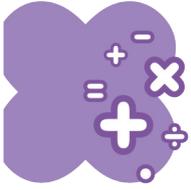
No contexto que tratamos aqui, nas aulas de Alfabetização Matemática, devem estar presentes os seguintes materiais:

- de contagem: palitos, canudos, miçangas, sementes, tampinhas etc;
- ligas elásticas, como as utilizadas para amarrar dinheiro, para a formação de grupos de palitos ou canudinhos;
- tapetinho como base para apoio dos materiais, de forma a organizá-los segundo o sistema de posicionamento: folha de cartolina, papelão ou EVA com três divisões, ao menos;
- fichas numéricas com os algarismos (pelo menos cinco conjuntos completos de 0 a 9);
- dinheirinho*: em especial notas de 1 real, 10 reais e 100 reais;
- fichas escalonadas;
- outras possibilidades, sobretudo aquelas pensadas e propostas pelo coletivo dos professores da escola.

Mais do que a escola disponibilizar tais materiais de contagem, agrupamento e registros para toda a turma, é importante que haja uma Caixa Matemática para cada aluno. Esta caixa deve ser montada pelo alfabetizando, ao longo do trabalho, a partir das necessidades de uso, devendo conter materiais para representação e manipulação de quantidades numéricas. Para guardar e transportar o material, cada aluno pode encontrar sua própria solução e personalizar sua Caixa Matemática, usando caixa de sapato ou camisa, caixa plástica de ferramentas, sacola de tecido,

* Nota dos organizadores: no caso do trabalho com as crianças é essencial a manutenção da nota de brinquedo com o valor de R\$1,00, pois ela é fundamental no processo de composição da dezena mediante o recurso de “somar um”.





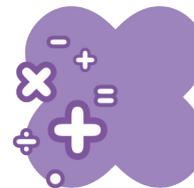
entre outras muitas possibilidades. Deste modo, cada aluno coleciona seus materiais e pode ilustrar, colorir e decorar sua própria caixa. Para o ciclo de alfabetização, recomendamos os materiais exibidos a seguir. São materiais que possibilitam a concretização das atividades e jogos que favorecem a construção do Sistema de Numeração Decimal pelas crianças. Estes materiais podem ser ampliados ou recriados conforme a disponibilidade do professor e das escolas.

Sugestão de materiais para a Caixa Matemática

Materiais	Imagem	1º e 2º anos	3º ano
Palitos ou canudos coloridos		3 cores 100 de cada	4 cores 100 de cada
Tampinhas		Sim	Sim
Ligas elásticas		Sim	Sim
Fichas numeradas (pelo menos 5 jogos de 0 a 9)		Sim	Sim
Dados com formatos diferentes		Sim	Sim
Tapetinho		3 Divisões	4 Divisões

Fotos: Arquivo dos autores

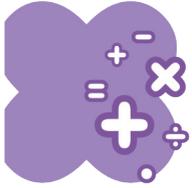




Fotos: Arquivo dos autores

Fichas escalonadas		Até 99	Até 9999
Coleções para contagem: bichinhos, tampinhas, botões, missangas, sementes etc.		Sim	Sim
Dinheirinho de papel e moedas		Notas de 1, 10 e 100	Notas de 1, 10 e 100
Fita métrica dividida em decímetros		Sim	Sim
Relógio		Digital	Analógico (ponteiro)
Material dourado (pode ser planejado em papel ou EVA)		Sim (para o 2º ano)	Sim
Quadro numérico 1 a 100: escrever as dezenas exatas (redondas) em cor diferente		Sim	Sim
Calendário em diferentes formatos e disposição		Sim	Sim





Na sequência, apresentam-se algumas imagens relacionadas à atividade “caixas matemáticas”.



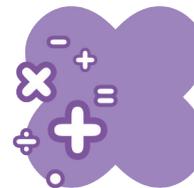
Arquivo dos autores

Uma ideia alternativa para a Caixa Matemática individual do aluno é a da “caixa coletiva” da sala de aula, com conjuntos de palitos, elásticos, fichas numéricas, tapetinhos, etc., que seriam distribuídos nos grupos para as atividades matemáticas. Entretanto, é importante disponibilizar uma boa variedade de material e em quantidade suficiente para que todos os alfabetizandos possam realizar suas representações.

A vantagem de ser feita a caixa para o uso individual é que cada aluno, independente do comando do professor, pode fazer uso do seu material sempre que sentir necessidade, além dos momentos organizados em sala, ou mesmo levar para casa para realização de tarefas domiciliares. É preciso garantir que, nos momentos de avaliação formal, os materiais estejam à disposição das crianças e que seja uma opção dela o uso (ou não uso) dos materiais nas atividades matemáticas. Essa opção constitui importante elemento avaliativo para o professor sobre as necessidades dos seus alunos alfabetizandos. Além disso, tais materiais podem ser elementos para construção, pelos alunos, de situações matemáticas ou de jogos que envolvam quantificações e seus registros.

Tendo a noção de valor posicional como um conceito central na construção do SND, é fundamental que o professor alfabetizador ofereça, regularmente, jogos





que contribuam com a aquisição da noção de valor em contextos mais amplos (tal como o pega vareta, no qual o valor da vareta depende da cor). Isto implica a inserção, na *práxis* pedagógica, de contextos, situações, simulações, jogos em que a contagem não é apenas baseada na relação um a um, mas também nas relações de valor/agrupamento, ou seja, quando a contagem é sustentada numa correspondência unidade-grupo (1 representa um grupo). A figura a seguir mostra o uso do “Jogo do Tapetinho”, com o registro de uso do algarismo 1, com valores posicionais diferentes.

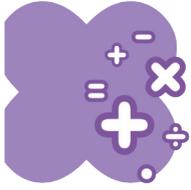


Ressaltamos, mais uma vez, a importância de trabalhar, em paralelo, jogos que contribuam com a construção da noção de valores, tais como pega vareta, tiro ao alvo, boliche, dinheiro de brinquedo, etc. E, ainda com atividades que requeiram o uso da legenda (que indica qual o valor atribuído a cada material), em que a contagem depende dos valores socialmente atribuídos aos objetos, de acordo com certos critérios, tais como: cor, tamanho, forma, função, etc.

Recomendamos que, em tais jogos, que envolvem valores e o uso de legendas, o professor proponha, em determinados momentos, que os valores atribuídos sejam, por exemplo, 1, 10, 100, 1000. Isso poderá favorecer a mobilização de ideias fundamentais para a estruturação da aprendizagem do SND, criando situações desafiantes, problematizadoras, levantamento de hipóteses tão importantes na aprendizagem de nosso sistema de numeração, mesmo que, em tais situações, o contexto não seja de posicionamento, uma vez que os valores dos objetos dependem não da posição, mas, por exemplo, da cor, independentemente de seu arranjo espacial.

Na sequência, antes de passarmos às primeiras atividades de construção do Sistema de Numeração Decimal, veremos alguns aspectos históricos que fazem parte do processo que fundamenta muitas das abordagens didáticas para seu ensino.





24

UM POUCO DE HISTÓRIA DO SND

Luciane Ferreira Mocrosky

Rosa Monteiro Paulo

Wanderli C. Lima

Por que entender sistemas de numeração que não sejam de base dez é importante para o professor?

Ao se tratar a *ideia de número*, é fundamental resgatar, além dos conhecimentos prévios dos alunos, alguns aspectos históricos que possibilitam a esse aluno compreender as expressões assumidas por diferentes povos e culturas em épocas variadas. Também, pode-se dizer que trazer tais aspectos históricos dos sistemas de numeração permite abrir, na sala de aula, a oportunidade de o aluno investigar padrões presentes em distintos sistemas de contagem. Perceber regularidades e identificar a existência de padrões é tão importante quanto quantificar, pois leva à compreensão de modos de proceder que emergem com as bases de contagem. Ao trazer os aspectos históricos, dá-se ao aluno a possibilidade de ver que “cada cultura tem sua verdade, que não é absoluta, tampouco subjetiva” (MIARKA; BAIER, 2010, p. 100). Isso significa dizer que tal verdade, presente em cada sistema de numeração, se refere à manifestação das regras que nele se mostram, que pertenceram a certa época, a certo povo e serviram a uma determinada finalidade.

Numeração: que história é essa?

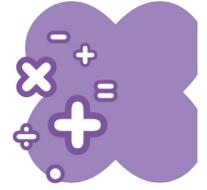
A perspectiva histórica nos permite entender que a constituição da ideia de número, em diferentes culturas, surge de modos variados. Alguns povos desenvolveram seu processo de contagem de quantidades usando ossos ou pedras a partir de um sistema de números falados que lhes era eficiente. Isso mesmo: “falados”. Nessa fase, os símbolos ainda não eram usados, mas havia registros e muitos deles chegaram até nós. De outro lado, há muitos povos que utilizam números “falados” e fazem anotações de quantidades. Um exemplo de registro podem ser os *quipos*¹ dos incas e os *ábacos* de diversas origens.

Mas como esses povos realizam contagem?

Os estudos etnográficos, desde o início do século XX, contribuíram para mostrar o modo como algumas tribos da Malásia e da Austrália realizam a contagem. Um

¹ Os quipos representam um sistema bastante elaborado de cordões em nós, tendo sua principal utilização na contabilidade.





exemplo é o estabelecimento de séries numéricas com base no nome dos filhos, segundo a ordem em que nasceram. O fato de os filhos serem diferentes do ponto de vista biológico, faz com que cada um apareça dotado de um sinal temporal e, então, o conjunto dos filhos torna-se aquela série ordenada. Não há, nesse estágio, noções de números, mas registros de quantidades e uma relação de ordem.

Trecho adaptado de BARRETO e ANASTÁCIO (2010)

Em sua trajetória estudantil ou profissional, você já viu modos diferenciados de construir sequências numéricas? Se sim, sabe dizer a que problema das práticas sociais essa sequência se relaciona?

O relato de experiência abaixo exemplifica como é possível explorar algumas potencialidades desse breve esboço histórico no trabalho em sala de aula.



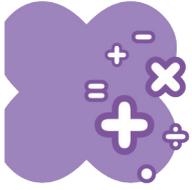
A Construção de sequências numéricas favorece a compreensão de regularidades, a investigação de propriedades das sequências, bem como inicia o aluno nas operações que mais tarde serão formalizadas (depoimento da professora Nelem Orlovski, docente da Rede Municipal de Ensino de Curitiba).

Uma atividade interessante é a construção de uma linha com números em sequência (esta ideia estruturará o que denominamos de reta numerada ou reta numérica) a partir de um quadro com uma sequência numérica.

a) Entregue aos alunos o quadro com a sequência numérica preenchida e uma tira de papel cartaz.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99





- b) Peça que os alunos recortem o quadro numérico sobre as linhas (sentido horizontal).

Enquanto os alunos fazem os recortes, estimule-os a expressarem oralmente algumas contagens, comparações, observações de sequências pares, ímpares, números sucessores e antecessores, entre outros.

- c) Em seguida, proponha aos alunos que cole as sequências das linhas na tira de papel cartaz, compondo desta maneira, a sequência numérica até 99 disposto-a linearmente.



Arquivo dos autores



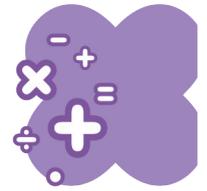
Arquivo dos autores

Oriente os alunos para que verifiquem as regularidades numéricas, observando, também, outros elementos, tais como: números pares, ímpares, sucessor e antecessor, primeiro número da linha, último número, entre outros.



O próximo artigo apresenta uma discussão sobre a importância dos agrupamentos e trocas para a compreensão do Sistema de Numeração Decimal e encaminha algumas propostas para a Alfabetização Matemática.

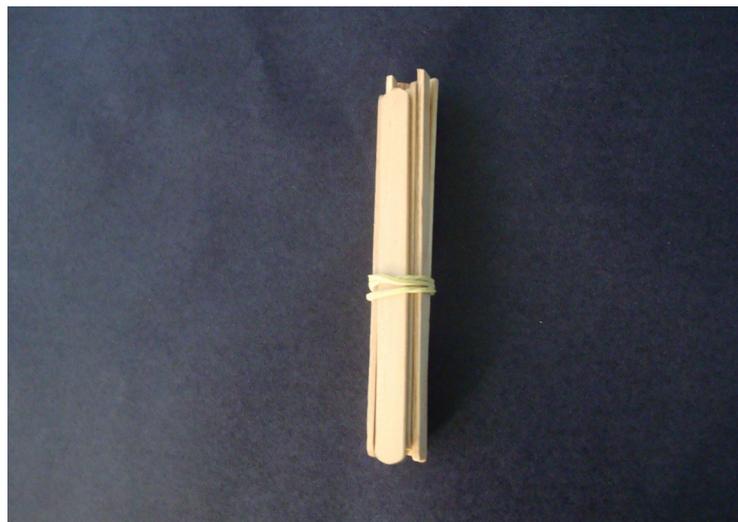




AGRUPAMENTOS E TROCAS

Cristiano Alberto Muniz
Eurivalda Ribeiro dos Santos Santana
Sandra Maria Pinto Magina
Sueli Brito Lira de Freitas

No ciclo de alfabetização, as atividades devem favorecer a articulação entre uma quantidade numérica e seu respectivo registro com a utilização dos algarismos. Já vimos que os algarismos são utilizados para registro de quantidades em atividades cotidianas, na sala de aula ou fora dela, assim como em jogos. Agora, devemos compreender como esses algarismos proporcionam o registro de quantidades na estrutura do Sistema de Numeração Decimal (SND).

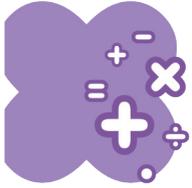


Arquivo dos autores

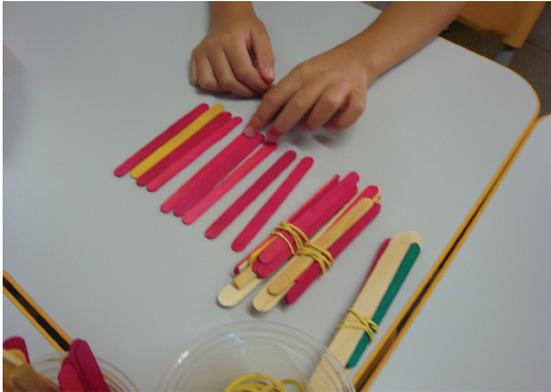
Uso de palitos para realizar agrupamentos.

A figura acima ilustra o uso de palitos para que sejam vivenciados os agrupamentos. Contudo, é necessário desenvolver atividades que requeiram o registro desses agrupamentos. Quando falamos de registros, pensamos logo na escrita numérica pelo aluno, o que nos remete às questões de grafismo, espelhamentos, reconhecimentos dos numerais, entre outros aspectos. Neste texto, “registro” não requer necessariamente a escrita pelo aluno, mas essencialmente o desenvolvimento de sua capacidade enquanto sujeito da alfabetização matemática em reconhecer as quantidades até 9, e utilizar-se de fichas numéricas (em papel, papelão, EVA, etc.) associando a quantidade ao numeral correspondente, aproximando fisicamente quantidade e símbolo. O que diferencia o modo de olhar para o número, neste caderno (em relação ao que trata especificamente de *numeramento*), é que os algarismos agora não representam somente quantidades (contagem de unidades), mas, sobretudo, agrupamentos, ou seja, o numeral representará, também, a quantidade de grupos de dez, de cem ou de mil... o que nos remete à representação do posicionamento.





A seguir apresentam-se algumas imagens.



Representação de uma situação envolvendo quantidade.



Representação de uma situação envolvendo agrupamentos.

Arquivo dos autores

Associar a quantidade de grupos aos algarismos não é o suficiente para a aquisição pela criança, em alfabetização, das estruturas fundantes do Sistema de Numeração Decimal, pois, além de decimal, o sistema é posicional. O posicionamento, assim como o agrupamento, devem figurar na proposta pedagógica como uma forma de regra de jogo. Assim, neste texto, vamos propor que, a partir de uma estrutura lúdica seja possível fazer emergir conceitos matemáticos. Nessa interlocução entre o lúdico e os conceitos, o aluno pode conceber a ideia da posição como elemento fundamental na representação das quantidades numéricas do Sistema de Numeração Decimal posicional.

Assim é que vemos a importância dos algarismos no registro das quantidades soltas (menores que dez) e dos grupos de dez. Um objetivo essencial para a aprendizagem no processo de alfabetização matemática é, portanto, associar a representação material e o registro simbólico por meio da utilização posicional dos algarismos.

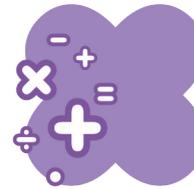
A seguir, apresentamos o “Jogo do Tapetinho”, utilizando palitos e os algarismos que representam as respectivas quantidades.



Arquivo dos autores

O “Jogo do Tapetinho” (quadro para posicionamento de materiais soltos e grupos representando quantidades).





Neste contexto, surge uma questão fundamental: por que temos dez algarismos? No caderno anterior, o foco estava no agrupamento não decimal (grupos de dois, grupos de cinco, grupos de seis). Agora, é importante que ressaltemos que o registro numérico, com o uso dos algarismos nos anos iniciais do Ensino Fundamental, sobretudo na alfabetização, deve ser utilizado somente no contexto do agrupamento decimal. Embora, em atividades de formação, seja comum trabalhar com professores a contagem e o registro em diferentes bases, para que o professor compreenda e consolide seu conhecimento sobre a construção do Sistema de Numeração, *não se recomenda* gastar tempo com qualquer tipo de sistematização do trabalho com bases diferentes de dez com as crianças. A utilização dos dez algarismos para registro de quantidades organizadas em grupos não decimal, além de inapropriada, pode gerar grandes dificuldades no processo de numerização. Assim, na Alfabetização Matemática, o uso dos dez algarismos deve ficar restrito ao trabalho do agrupamento decimal e deve estar associado à estrutura do corpo humano e a questões vinculadas à utilização dos dedos como base da contagem.

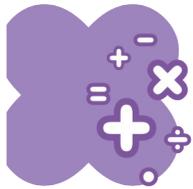
IMPORTANTE:

Nosso objetivo é a compreensão pela criança, em alfabetização, de que o algarismo assume valores diferentes de acordo com a posição que ocupa no número.

A base dez é o alicerce do Sistema de Numeração Decimal (SND). Isso quer dizer que todo o SND foi estruturado a partir da base 10. O pressuposto primordial dessa base é ter em mente que leitura, escrita, comparação, composição, decomposição e todas as operações são realizadas a partir de agrupamentos de 10 em 10. Esses agrupamentos igualmente estão presentes na contagem. Assim, podemos afirmar que o SND tem uma estrutura, a qual precisa ser apropriada pelas crianças para que se dê a compreensão desse sistema, a saber:

- O SND tem apenas dez símbolos – 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 – a partir dos quais são construídos todos os números²;
- O SND utiliza a base dez – por isso ele é chamado de sistema decimal;
- O Zero representa a ausência de quantidade (abordaremos os papéis do zero mais adiante);
- Os símbolos possuem valores distintos, segundo sua posição no número (a posição onde se encontra um símbolo é que define o seu valor, ou seja, um mesmo símbolo pode ter valores diferentes, de acordo como a posição em que ele se encontra no número);

² Alguns autores fazem diferença entre “número” e “numeral”, considerando número a ideia de quantidade e numeral a representação dessa ideia. Por entendermos que um está implicitamente imbricado com o outro, optamos por não diferenciá-los aqui. Assim, a partir de agora, utilizaremos a terminologia “número” ao longo de todo este caderno.



30

- Todo e qualquer número pode ser representado usando-se o Princípio Aditivo (o valor do numeral pode ser dado pela adição dos valores posicionais dos símbolos). Exemplo: $12 = 10 + 2$
- Todo e qualquer número pode ser representado usando-se o Princípio Multiplicativo (o valor do número pode ser dado pela multiplicação do número pela potência de 10). Exemplo:
 $7 \times 10^0 = 7 \times 1 = 7$; $7 \times 10^1 = 7 \times 10 = 70$; $7 \times 10^2 = 7 \times 100 = 700$, e assim por diante.
- Os Princípios Aditivo e Multiplicativo geram a decomposição dos números. Exemplo:
 $345 = 3 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 5 \times 10^0 = 3 \times 100 + 4 \times 10 + 5 \times 1 = 300 + 40 + 5$.

É importante que, na alfabetização, a utilização de materiais de contagem seja de tipos variados, o que, em linguagem didático-pedagógica, costumamos nos referir como:

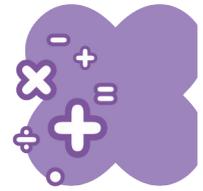
- *quantidades concretas livres*: como os palitos, a partir dos quais os alunos formam os grupos a cada dez palitos contados por eles;
- *quantidades concretas estruturadas*: como o material dourado, nos quais os alunos têm um material com os grupos já previamente estruturados, e a cada dez contado, os alunos realizam a troca correspondente.

O uso de material que apresenta quantidades concretas estruturadas, que explora a troca de dez unidades (materiais soltos) pela dezena, deve ser feito depois de boa e longa exploração do *material livre*, momento em que a decisão de agrupar (amarrando) dez unidades é uma ação do aluno. Da mesma forma, deve ser conduzida a realização do desagrupar, obtendo dez da ordem anterior. No 2º e 3º anos, as trocas podem ser em outras representações de ordem superiores.

Atividades, como a de fazer coleções, devem ser estimuladas pelo professor alfabetizador dentro e fora da escola. Fazer coleções favorece o estabelecimento de metas, concepções de estratégias de êxito, formas de organização, classificação e, em especial, de contagem e controle das quantidades. Tal favorecimento é decorrente da forma como o professor organiza o recebimento e o arquivamento do material recebido por meio da contribuição dos alunos.

As crianças podem fazer coleções de: figurinhas, pedras coloridas, sementes, tampinhas, entre outros objetos. Assim, uma atividade em sala de aula como a do "*Placar dos palitos*", proposta por Bertoni (2007), associada ao contexto mais geral da importância da realização das coleções, contribui muito com a construção e compreensão do agrupamento, das trocas e do valor posicional numa construção coletiva. Para tanto, num canto da sala, a autora sugere que seja colocada uma caixa de papelão com três ou quatro divisões, da seguinte forma:





PARA 1º E 2º ANOS

Arquivo dos autores



PARA 3º ANO



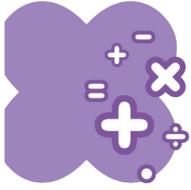
Ao colecionarmos palitos, por exemplo, cada palito doado é depositado no recipiente dos palitos soltos. Cada vez que completarmos dez palitos soltos, eles devem ser amarrados com um elástico e passam para o campo dos grupos de DEZ. Quando juntarmos dez grupos de dez, estes devem ser amarrados juntos e colocados no campo dos grupos de CEM, e quando tivermos dez grupos de cem palitos, amarrarmos (barbante é mais indicado para agrupar essa quantidade) e colocarmos no campo dos grupos de MIL.

Um placar numérico pode ser fixado na caixa por meio de cliques para informar quantos palitos há, considerando-se as quantidades de MIL, CEM, DEZ e SOLTOS. Além disso, o professor pode estabelecer metas de quantidades a serem alcançadas por semana ou por mês e, ainda, levantar hipóteses sobre as quantidades que podem ser conseguidas em dado período de tempo. O material a ser colecionado dependerá de cada realidade e deve-se ter em mente o cuidado com o meio ambiente e o consumo responsável e saudável de alimentos. Além disso, o professor poderá dispor de certa quantidade para iniciar a coleção, guardando o material coletado no ano anterior.

Para mobilizar as hipóteses sobre escritas e leituras das quantidades numéricas apoiadas no sistema decimal, sugerimos provocar estímulos para a realização de agrupamentos, trocas e revisão de hipóteses. As crianças podem ser envolvidas diariamente na coleta, na atualização do placar numérico, nas leituras, na comparação da quantidade atual com as metas estabelecidas ou com o placar de outras turmas (caso desenvolvam coleções coletivas).

Outras situações outras devem estar presentes no planejamento do professor, como, por exemplo, no jogo utilizando trilhas, pode-se pedir que as crianças numerem as





casas de uma plataforma com grande número de casas (ver exemplo na figura a seguir). Hipóteses sobre formas de escrita, posicionamento, sequenciação e leitura aparecem e não devem ter respostas do professor. Este deve buscar nas crianças suas hipóteses, confrontá-las, propor investigação, negociações, e fazer evoluir as percepções e conhecimentos dos alunos. Tal ação deve ocorrer, mesmo que as crianças não compreendam muito bem questões acerca da leitura e escrita advindas das estruturas de agrupamento e posicionamento, sendo estes últimos realizados por aprendizagens apoiadas em jogos estruturados com estes objetivos.



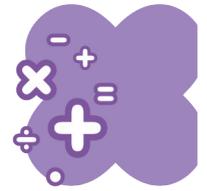
É importante fazer algumas considerações pedagógicas relacionadas à aprendizagem das crianças sobre o “Jogo da Trilha”. Assim podemos:

1. utilizar a dezena no primeiro ano da alfabetização e pensarmos nos demais anos da alfabetização, aumentando esses valores até alcançar a centena. Dessa forma, pode-se expandir o trabalho com os números, à medida que se avançam os anos da alfabetização;
2. utilizar esse jogo para introduzir comandos em alguns dos números da trilha. Por exemplo, nos anos mais avançados, pode-se usar situações, como andar o dobro da casa que parou, andar uma dezena, voltar metade da dezena. Já para o primeiro ano, pode-se usar: andar duas casas para frente, retornar uma casa, dentre outros que sejam simples;
3. explorar a função do número num contexto geométrico, pois isso permite que sejam feitas localizações ao se movimentar ao longo das casas que estão numeradas numa sequência.

Da mesma forma, deve fazer parte da rotina pedagógica da sala de aula o registro diário dos números maiores de dez, estimulando a escrita e a leitura em diferentes contextos significativos: agenda/calendário, quantos somos hoje, pontuação de jogos, endereços, números de telefones, marcação das casas de uma trilha, marcação de preços, lista de compras, entre outros.

O texto a seguir aborda, novamente, aspectos históricos da construção do Sistema de Numeração Decimal e mostra a importância de práticas culturais diversas no estabelecimento daquele sistema que, hoje, é utilizado como padrão pela maioria das sociedades, mesmo assim com variantes legítimas decorrentes da diversidade das práticas sociais existentes.





O SISTEMA DE NUMERAÇÃO INDO-ARÁBICO

Luciane Ferreira Mocrosky
Rosa Monteiro Paulo
Wanderli C. Lima

Por ser um sistema de numeração criado pelos hindus e difundido pelos árabes, ficou conhecido como sistema de numeração indo-arábico, que usa apenas dez símbolos distintos (**1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0**), possui notação posicional e base decimal. Diferentemente de outros sistemas de numeração, que usavam a repetição de um mesmo símbolo, a civilização indiana criou um símbolo para cada número até nove, e um símbolo para o “vazio”. O princípio do sistema de numeração indo-arábico com a representação dos números em dezenas, centenas, milhares, etc., surge em consequência da forma de contagem desse povo.

Presumivelmente, a escrita para representar o 10 e os demais números surgiu em consequência de um procedimento de contagem que funcionava da seguinte forma: fazia-se um sulco na terra e nele colocavam, um a um, gravetos, pedras ou o que se quisesse, para representar uma dada contagem de animais ou de outros elementos a contabilizar. Quando chegavam a dez gravetos (ou pedras) nesse sulco, cavavam outro sulco à esquerda do primeiro, retiravam os dez gravetos do primeiro sulco e colocavam apenas um no segundo, que equivalia aos dez. E prosseguiram a contagem, colocando novos gravetos no primeiro sulco. A partir desse procedimento, surgiram os números 10, 11, 12, ...

Por serem as trocas feitas de dez em dez é que se diz que o sistema possui base dez. Por serem os registros feitos com os mesmos símbolos mudando de valor conforme a posição é que o sistema se diz posicional. O fato de o sistema ser posicional favorece a leitura dos números. Cada algarismo recebe um valor absoluto – indicado por seu símbolo – e, também, um valor relativo à posição que ocupa na escrita numérica.

O sistema de numeração indiano obedece a dois princípios: aditivo e multiplicativo. Acompanhe a composição do número 1.234, por exemplo.

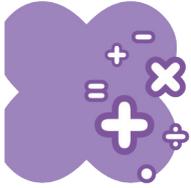
$$1.234 = 1 \times 1.000 + 2 \times 100 + 3 \times 10 + 4 \times 1$$

Tendo-se em vista sua eficiência, simplicidade e funcionalidade, o sistema indo-arábico tornou-se dominante.

Outro sistema de contagem

O sistema de numeração por nós utilizados é o sistema indo-arábico, um sistema que é decimal e posicional. Porém, não devemos descartar diferentes formas de contagem desenvolvidas, por exemplo, em práticas sociais do campo que, muitas





vezes, apresentam conhecimentos matemáticos diretamente associados às atividades laborais.

Nessa perspectiva, podemos nos guiar pelas concepções etnomatemáticas (para saber mais sobre o assunto, consulte o Caderno da Educação Matemática do Campo), de modo a compreender a realidade em que se inserem os saberes matemáticos das comunidades, que se encontram repletos de fundamentação cultural, para que, a partir deles, possamos realizar a ação pedagógica.

Knijnik (2013), ao falar de Educação Matemática, alerta para a relevância de considerarmos as práticas culturais como expressões de conhecimento matemático.

Considero-a como abrangendo os processos educativos que ocorrem em espaços escolares e não escolares, isto é, situo-a numa dimensão abrangente, assumindo que nos educamos matematicamente, assim como linguisticamente, historicamente, etc. nos múltiplos espaços de nossa vida, que a aprendizagem escolar é tão somente uma das dimensões de nosso processo de enculturação, de entrada em uma “nova” cultura. [...] Em síntese, estou assumindo que nos educamos matematicamente não só nos espaços escolares, mas também em outras práticas sociais de nossa forma de vida. Isso que para outras áreas do conhecimento seria algo bastante óbvio, é, num certo sentido, um entendimento que subverte as posições hegemônicas no campo da Educação Matemática, que consideram existir somente uma Matemática – a Matemática escolar – que seria, então, aplicada em diferentes situações. (KNIJNIK, 2013, p. 4).

Entendemos que, nessa perspectiva, a educação do campo exige a valorização das interrelações dos saberes populares e acadêmicos, visando à produção de conhecimento pelo aluno.

A título de exemplo, expomos o sistema de contagem da comunidade de horticultores de Gramorezinho, localizada a 30 km do centro de Natal-RN, denominado “par de cinco”.

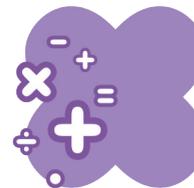
A denominação par não se refere ao contrário de ímpar, tampouco à quantidade dois, pois o agrupamento que se faz é de cinco em cinco. O procedimento de contagem desenvolvido pelos horticultores dessa comunidade aparece como uma base auxiliar do nosso sistema de base dez e é realizado por eles no momento da colheita e de seu preparo para comercialização.

Adaptado do texto de Bandeira (2009).

Segundo a pesquisa de Bandeira (2009), seguindo o princípio aditivo, ao se contabilizar vinte “par de cinco”, tem-se como resultado um cento (cem) de hortaliças colhidas. Portanto, essa comunidade utiliza a contagem de base cinco, como facilitador do processo de contagem.

Veja como pode ser representada a colheita de 24 pés de alface em base dez e em “par de cinco”.





A quantidade (24) é representada, na base dez, de maneira usual: 24.

Essa maneira de escrever significa que temos dois agrupamentos de 10 e 4 soltos. Em termos do enunciado do problema, significaria 2 maços com 10 pés de alface cada, mais 4 pés de alface.

Escreve-se assim:

$(24)_{10}$ – Lê-se: dois, quatro, na base dez.

A mesma quantidade (24) é representada, na base cinco, da seguinte maneira.

Os “maços” de alface são contados de 5 em 5: totalizam quatro maços (agrupamentos de 5) e sobram 4 pés de alface “soltos”.

Escreve-se assim:

$(44)_5$ – Lê-se: quatro, quatro, na base cinco.

Nos dois casos a quantidade de pés de alface representada é a mesma: 24.

De acordo com Bandeira (2009), essa forma de contagem, com base cinco, não é exclusividade dessa comunidade. Pesquisas revelam que outros povos ainda utilizam a base cinco ou conservam traços mais ou menos evidentes dessa forma de contar.

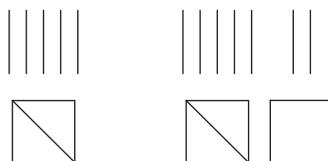
Segundo os horticultores de Gramorezinho, essa forma de contagem, além de facilitar, também agiliza o trabalho no momento da colheita e de preparação das hortaliças para a comercialização.

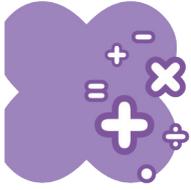
Conhecer e utilizar diferentes formas de contar favorece a articulação entre os saberes acadêmicos e os não acadêmicos. Assim, possibilita o desenvolvimento do ensino de Matemática de modo a incorporar outros valores (sociais, culturais, éticos) e permite o confronto de diferentes procedimentos mostrando diferenças e semelhanças, agregando novos saberes e favorecendo a compreensão do sistema de numeração. (BANDEIRA, 2009).

Agrupamento como recurso de contagem e compreensão do sistema decimal

Como vimos no exemplo dos horticultores de Gramorezinho, o recurso de agrupar quantidades pode facilitar a tarefa de contagem.

Quando as crianças percebem que reunir objetos em grupos abrevia a contagem, começam a utilizar esse recurso ao manipular objetos, ou ao representá-los por esquemas. Nas práticas de contagem, é usual encontrarmos registros como os apresentados abaixo.





O desenvolvimento de atividades de agrupamentos e trocas possibilita à criança perceber semelhanças e diferenças envolvidas nas situações de contagem, favorecendo a abstração e a compreensão do sistema de numeração. Não basta a criança decorar os termos unidade, dezena, centena, é preciso que ela entenda o que é essa base (dez) e para que serve.

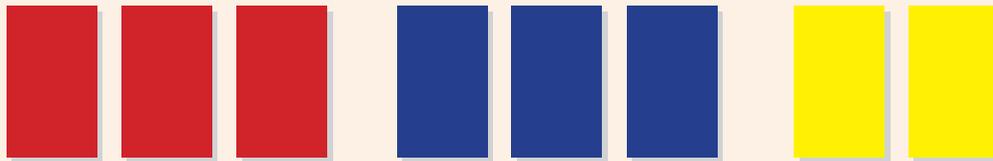
As atividades de contagem oral de 2 em 2, 5 em 5, 10 em 10 podem subsidiar as tarefas de agrupamento, pois o domínio da contagem oral favorece a busca por agrupamentos. Para a realização de atividades de agrupamento, pode-se usar objetos diversos, como: palitos, tampinhas, sementes, fichas, material dourado, “dinheirinho”, entre outros. E também se pode realizar jogos e brincadeiras envolvendo agrupamentos e trocas.

Segundo Toledo e Toledo (2009), para que a criança compreenda o conceito, é necessário que ela realize pelo menos duas trocas dentro do agrupamento proposto; por isso, é importante que se inicie com outras bases de contagem que não seja a dez, por exemplo 2, 3, 4, etc., de modo que a manipulação de objetos e as trocas sejam facilitadas. Vamos analisar uma possibilidade de trabalho com trocas e agrupamentos.

JOGO DAS FICHAS COLORIDAS³

Para este jogo, é preciso providenciar:

fichas coloridas (em quantidade suficiente para o trabalho em grupo).



e cartelas numeradas (dez cartelas de cada número).



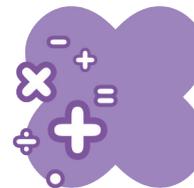
As fichas coloridas ficam à disposição das crianças sobre a mesa (cada ficha vermelha vale 1 ponto, cada ficha azul, 3 pontos, e cada ficha amarela, 9 pontos), e as cartelas numeradas deverão estar em um monte embaralhado no centro da mesa.

Cada criança retira uma cartela numerada do monte e pega a quantidade de fichas vermelhas correspondente ao número.

Ao agrupar três fichas vermelhas, elas as troca por uma azul, e, ao agrupar três fichas azuis, troca por uma amarela. Vence quem conseguir duas fichas amarelas primeiro.

³ Adaptado de Toledo e Toledo (2009).



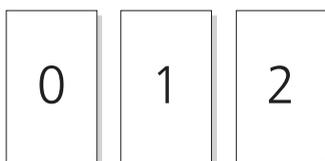


Segundo Toledo e Toledo (2009, p. 72), as atividades de representação dos agrupamentos e trocas devem ser realizadas “quando os alunos já estiverem suficientemente amadurecidos no trabalho com agrupamentos e trocas”. E, ainda, não é necessária a representação nas várias bases, apenas na base dez, conforme já foi salientado no texto anterior.

Nesse momento, inicia-se o trabalho com o valor posicional dos algarismos, que, em geral, aprendemos de modo mecânico, sem nos darmos conta do que realmente significam as unidades, dezenas, centenas, etc.

Para que o aluno entenda o valor posicional dos algarismos, o professor poderá utilizar, também aqui, atividades diversificadas de representação.

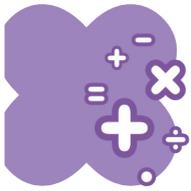
Uma das grandes dificuldades na aprendizagem do sistema de numeração está na relação do agrupamento com a escrita numérica, o que implica compreender as regularidades da escrita e o significado numérico. Isto é possível quando as crianças entendem a função dos agrupamentos e das trocas. Para tanto, é preciso ter domínio do princípio fundamental do Sistema de Numeração Decimal.



No contexto das turmas multisseriadas e função unidocente, o desenvolvimento do trabalho com Sistema de Numeração Decimal, a partir de atividades de agrupamento ou de desagrupamento, possibilita ao professor um trabalho coletivo, ou seja, embora se deva observar os diferentes níveis de desenvolvimento dos alunos, a realização de jogos pode ser feita com todos, variando-se as bases de contagem e as trocas e as explorações que da tarefa se desencadeiam, organizando-se registros, explorando leitura, operações, etc.

O que temos visto, até o momento, é que a construção do SND passa por várias etapas e que não importa o contexto de trabalho pedagógico, se no campo ou na cidade, se com turmas maiores ou menores, se com turmas com mais ou menos dificuldades de aprendizagem, ainda assim é necessário passar pelas etapas da “contagem”, do “agrupamento” e das “trocas” e, finalmente, colocar ênfase no aspecto posicional do Sistema. Além disso, vimos que a maneira de viabilizar uma aprendizagem efetiva pelos nossos alunos consiste em inserir este conhecimento em meio a atividades, em meio a práticas ou a jogos que envolvam todas as crianças.





38

PAPÉIS DO BRINCAR E DO JOGAR NA APRENDIZAGEM DO SND

Cristiano Alberto Muniz
Eurivalda Ribeiro dos Santos Santana
Sandra Maria Pinto Magina
Sueli Brito Lira de Freitas

No ato de brincar, podemos encontrar tanto a presença do conhecimento científico quanto do conhecimento espontâneo. Observar e trabalhar com o brincar permite que o professor identifique as relações que a criança estabelece entre esses dois tipos de conhecimento, possibilitando verificar se esses conhecimentos estão alinhados, se existe uma discrepância ou descompasso entre eles e, dessa forma, poder auxiliar o aluno na formação do conceito. Assim, podemos tomar o brincar como espaço, em que as crianças comunicam entre si suas maneiras de pensar e tentam explicar e validar seus processos lógicos dentro do grupo de atividade lúdica que participam, o que é essencial para seu desenvolvimento matemático.

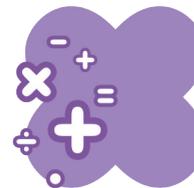
Em situações de brincadeira, mais precisamente, em atividade com o uso de jogos, que permite a geração de uma realidade presente em outros contextos pedagógicos fora da escola, os educadores precisam compreender os sentidos da mediação pedagógica que o jogo pode trazer entre as questões epistemológicas e da ludicidade. Isso porque as crianças inteligentes como são, costumam produzir e revelar conhecimento que pode não estar previamente prescrito, seja nos currículos escolares, seja nos livros didáticos, seja nas formações docentes.

Faz-se necessário, assim, discutir o conceito de jogo e atividade lúdica, quando estamos num contexto de aprendizagem escolar da Matemática, sobretudo no contexto da alfabetização. Para tanto, precisamos assumir que a mediação da aprendizagem pelo jogo é complexa e incerta quando se busca garantir a assimilação de determinados processos prescritos, principalmente, porque a criança é capaz de dar respostas nem sempre esperadas ou desejadas pelo professor, tampouco pela escola. Isso ocorre, em especial, quando ela se vê em atividade lúdica, que é a garantia, de certa forma, do rompimento das amarras impostas no contexto didático voltado à imposição de determinadas formas de pensamento matemático.

Muitas são as possibilidades de utilização dos jogos para favorecimento de aprendizagens escolares da Matemática. Elas podem acontecer:

- pelo livre brincar no espaço, quando se acredita que o brincar já garante certas aprendizagens matemáticas ou desenvolvimento do raciocínio lógico;
- pela observação da realização de brincadeiras e jogos para conhecimento da mobilização e construção de conceitos matemáticos; e





- pela transformação de jogos tradicionais da infância (bingo, jogo da memória, jogo da velha, dominó, amarelinha).

Em qualquer uma dessas situações, é importante que o professor destaque elementos que estimulem a aprendizagem de conceitos matemáticos previstos no currículo escolar.

Outra forma de articular o jogo à aprendizagem matemática é quando o professor cria e oferece às crianças um jogo que é totalmente novo em função de um ou mais objetivos educativos. Trata-se do jogo matemático em que o professor é tanto autor quanto prescritor. As regras, assim como toda estrutura lúdica, são concebidas pelo professor a partir do conhecimento que se constitui em objeto a ser ensinado. O professor intervém durante o jogo das crianças, para garantir o respeito às regras que são por ele estabelecidas e que devem ser respeitadas. Caso as regras não sejam respeitadas e garantidas, corre-se o risco de a aprendizagem não acontecer conforme concebida aprioristicamente. Este é o caso, por exemplo, do jogo “Nunca Dez”⁴, com a amarração dos canudinhos em montes de dez. Nesse caso, é importante que as crianças aprendam o jogo como proposto pelo educador.

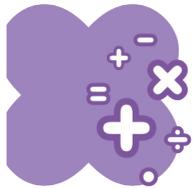
O professor, neste caso, é criador, prescritor e controlador da atividade lúdica, como propõe Kamii (1985). É ele quem conhece as regras e quem faz com que as crianças aprendam e as respeitem, porque são, quase sempre, regras atreladas a conceitos matemáticos, aqui, denominadas simplesmente de regras matemáticas.

O professor tenta estabelecer uma identidade entre as regras matemáticas e as regras do jogo, de maneira tal que a criança realize, obrigatoriamente, uma atividade matemática no momento de interagir com esse jogo. Portanto, trata-se de uma atividade didática realizada a partir de um material pedagógico, na qual as regras são definidas para garantir a realização de certas aprendizagens matemáticas. O termo jogo ou brincadeira é aqui empregado, sobretudo, para lançar às crianças a realização de certas atividades matemáticas através do material pedagógico proposto, atividade que não seria realizada sem a mediação do professor ou fora da escola.

Ao elaborar um jogo com atividade matemática, o professor deve manter em vista a ludicidade que atrairá o interesse da criança. Há jogos que são enfadonhos e desinteressantes. A criança perde logo o interesse por eles.

⁴ A atividade “Nunca Dez” recebe diferentes denominações e consiste em uma diversidade de atividades pedagógicas, mas basicamente visa à regra do SND. Toda vez que a criança junta dez unidades, ela é obrigada a agrupar. Assim somente é aceito ficar com no máximo nove unidades. Completar dez unidades determina que seja formada uma nova ordem, a DEZena. No Caderno Jogos na Alfabetização Matemática, você encontrará as regras e o material relativo a este jogo.





Ao associarmos o SND com a atividade lúdica, nossa proposta é a concepção de jogos matemáticos, como descritos anteriormente. O jogo é estruturado a partir de regras que permitem a compreensão de conceitos matemáticos e, por isso, devem ser seguidas e respeitadas pelos jogadores. Na verdade, muitas dessas regras, como as do “Jogo do Tapetinho” e do “Nunca Dez”, sustentam a compreensão ou dão suporte para a compreensão do SND.

Os jogos que descreveremos a seguir têm a estrutura da atividade lúdica que busca garantir ações dos alunos de forma a assimilar as regras do SND, a saber:

- **agrupamento decimal** – amarrando com elástico;
- **posicionamento** – o tapetinho com as divisões, indicando uma posição para os soltos (unidades), outra para os grupos de dez (dezenas) e uma terceira, para os grupões de cem (centenas), formados por dez grupos de dez, amarrados;
- **registros numéricos** – uso de fichas numéricas para registrar, a cada rodada, quantos grupões (centenas), grupos (dezenas) e soltos (unidades) o jogador tem. Além disso, propõe-se a inserção de tabelas para registro das jogadas, de que num segundo momento iremos tratar.

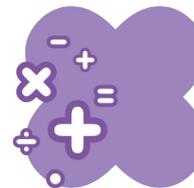
Além dessas estruturas, o dado de bolinhas ou algarismos é um elemento constante, o que permite a presença da aleatoriedade, de uma boa dose de incerteza, de torcida, de esperança, e, muitas vezes, de frustração, em razão da perda ou derrota. Estas dimensões do processo educativo são igualmente importantes, chamando a atenção para o fato de que, muitas vezes, é mais fácil promover a aprendizagem da noção de regras no SND do que fazer com que a criança, em processo de alfabetização, aprenda a tratar as situações que não consegue ter compreensão.

Apresentamos a seguir exemplos de jogos que permitem às crianças assimilar as regras essenciais do Sistema de Numeração Decimal e posicional, por meio do “aprender a jogar”. Conforme a criança vai se apropriando das regras dos jogos propostos pelo professor, ela vai, gradativamente, se apropriando dos conceitos inerentes às regras do SND.

Assim, o conjunto de jogos acaba por se constituir numa sequência de ensino, uma vez que cada jogo tem um objetivo específico de aprendizagem com estrutura lúdica organizada e proposta visando tais objetivos. Em sua essência, é a construção, pela criança que joga, das regras do Sistema de Numeração Decimal, que são tão importantes para leitura, escrita de quantidades numéricas assim como para o desenvolvimento de procedimentos operatórios que serão objeto de estudo no próximo caderno.

Chamamos desde já a atenção do professor para o fato de que tais jogos e estruturas podem evoluir para objetivos mais pretensiosos, destinando-os a ciclos e anos mais adiantados, tais como para grandes números, para os números decimais,





ou mesmo para favorecer o desenvolvimento de procedimentos das operações. Assim, o tapetinho poderá ser ampliado, para o Quadro de Valor e Lugar – QVL, sempre em três campos, e cada tapetinho de uma cor. Veja o exemplo:

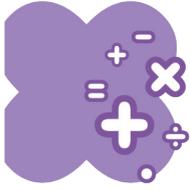


As fotos apresentam aplicação do QVL.

Pode-se observar que cada tapetinho colocado à esquerda do tapetinho já existente, representa uma classe. Da mesma forma, um novo tapetinho, também de cor diferente, pode ser colocado à direita do atual, escrevendo-se uma vírgula criada pelos próprios alunos, o que permite o trabalho com números decimais.

Após apresentarmos os jogos a serem desenvolvidos no processo de alfabetização matemática, aprofundaremos a discussão sobre a evolução dos jogos, suas estruturas





lúdicas, e, por consequência, as novas possibilidades de aprendizagens ampliando-se o processo de alfabetização matemática com contextos mais simbólicos e menos concretos. Vejamos, em seguida, como conduzir o trabalho em sala de aula de modo que os jogos possam ser brincados e resultem em aprendizagem.

Organização do trabalho pedagógico

O processo didático-pedagógico, pautado na utilização de jogos para favorecimento de aprendizagens matemáticas, constitui-se fundamentalmente em três etapas:

- 1^a) ensino de um novo jogo para a aprendizagem das regras;
- 2^a) desenvolvimento do jogo pelas crianças; e
- 3^a) discussão coletiva do jogo socializando situações.

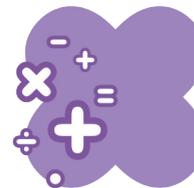
No primeiro momento, que é o de ensino de um novo jogo a toda turma, é importante que o processo pedagógico seja centrado no grande grupo. Devem--se conceber estratégias de organização da classe, de forma que todos possam assimilar as regras do novo jogo, observando uma, duas ou três crianças jogando sob a orientação do professor.

Assim, a explicação de um novo jogo pode acontecer com os alunos sentados em círculo, cabendo ao alfabetizador “ensinar” o novo jogo, antes de a atividade ser realizada em pequenos grupos, chamando, por vez, duas crianças para jogar, e os demais participam dando palpites. O objetivo neste momento não é concluir o jogo, mas oferecer a oportunidade aos alunos de compreender suas regras, ou seja, aprender a jogar.

O número de rodadas a serem realizadas depende da turma. Sugerimos que ocorra um número de rodadas suficiente para que tenham compreendido como se joga, ganhando autonomia para a realização da atividade lúdica em pequenos grupos. Muitas vezes, isso ocorre quando as crianças dizem “tá bom professora. Chega. Já entendemos. Agora deixa a gente jogar sozinho”.

No segundo momento, quando aprenderam como se joga (aprenderam as regras do jogo), a atividade lúdica se desenvolve, em pequenos grupos, de acordo com a realidade de cada sala de aula. Durante a atividade, o professor visita cada grupo, orientando sobre as regras, instigando e formulando questões. Para os jogos aqui indicados, sugerimos questões do seguinte tipo: Por que amarrou (ou não amarrou)? Quantos faltam para fazer um novo grupo? Quantos faltam para formar o grupão? Quem está ganhando? Com quantos a mais? Quem está perdendo? Quanto falta para alcançar os demais? O “1” do grupo tem o mesmo valor que o “1” dos soltos? E outras provocações que forem pertinentes em cada situação e contexto. É importante também que o professor faça questionamentos que busquem elucidar os conceitos matemáticos que são objetivados para se trabalhar no jogo.



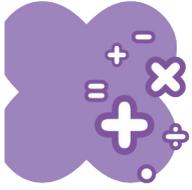


O terceiro momento é aquele que, depois de concluídos os jogos, nos grupos, o professor discute ideias matemáticas coletivamente, retomando algumas situações para a socialização:

- **Discussão oral sobre o jogo:** relatos de como foram as jogadas, dificuldades, desafios, fazendo questões provocativas a partir de situações que o professor observou ao visitar os grupos. Neste caso, ele pode solicitar que explicitem, argumentem, justifiquem situações ocorridas ao longo do jogo. É o momento de trazer para a discussão, não somente questões de natureza cognitiva, mas também de ordem afetiva e social. Afinal, sobretudo no processo de alfabetização, questões de ordem ética vão aparecer, como, por exemplo, as associadas ao cumprimento das regras, pois, para muitos que não sabem como tratar situações que envolvem a frustração, ganhar é essencial. Questões associadas à ética são fundamentais no processo da alfabetização e no contexto da Matemática. O desenvolvimento do jogo é um momento privilegiado para que o alfabetizador traga para o centro das discussões, pelas próprias crianças, as questões conflituosas. Esse seria um momento que poderemos chamar de “metajogo”, ou seja, quando na aula de Matemática, construímos um jogo de explicitações, confrontos, argumentações, provas, etc. acerca de situações do jogo. Poderíamos dizer que temos um novo jogo sobre o jogo.
- **Análise e reconstrução por meio de registros produzidos no jogo:** depois que os alunos assimilaram bem as regras do jogo, é muito produtivo que uma nova regra seja inserida, a do registro escrito (o registro por meio de fichas com algarismos já faz parte das regras preliminares). Assim, a cada rodada, cada aluno tem que anotar (produção de registros, de notações) quanto tinha, quanto ganhou na rodada e, por consequência, com quantos ficou. Isto pode ser feito, inclusive, por meio de tabelas, construídas pelas crianças ou fornecidas pelo professor, que devem ser coladas no caderno. Se o jogo em sua primeira versão, sem registro escrito, fica sem uma memória impressa, agora, após o domínio das regras, a inserção dos registros constitui, para o alfabetizador, fonte de resgate de situações para favorecer argumentações e para propor situações-problema. Mais do que isso, tais registros podem servir, não só para que os alunos “reconstruam” as situações de jogo retratadas numa tabela, mas também como inspiração para produção de questões para avaliação da aprendizagem.

Lembramos que observar as crianças em atividade com jogos planejados para a aprendizagem matemática é um excelente momento de avaliação da aprendizagem dos alunos, na sua realidade constituída pela diversidade, identificando-se as capacidades e necessidades individuais, o que resulta em valioso momento de realização de mediação ou intervenção pedagógicas, de acordo com a realidade de cada aluno.





É por meio do agrupamento na base 10 que realizamos quantificações. A organização dessa quantificação se dá tendo em mente o dez. Assim, a cada grupo de dez elementos, é possível efetuar uma troca por um símbolo (nesse caso, um número) que represente esse grupo de elementos. Para organizar o mecanismo de trocas sucessivas, é necessário se pensar na posição desses grupos.

Assim, temos as *ordens* e as *classes* dos números. Uma classe numérica é formada por três ordens. A ordem, por sua vez, a partir da 2ª, é formada por agrupamentos de 10. Assim, a 1ª ordem é a das unidades (U), a 2ª ordem é chamada de dezena (D) e a 3ª, de centena (C).

A 2ª ordem é formada por 10 elementos da 1ª ordem, isto é, pelo agrupamento de 10 unidades. Já a 3ª ordem é formada pelo agrupamento de 10 dezenas. E, assim, formamos uma classe. Para facilitar o entendimento, apresentamos um exemplo numérico de uma classe com suas ordens. Observe o número 456 representado abaixo.

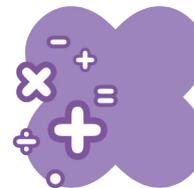
1ª Classe: Unidades Simples		
3ª Ordem	2ª Ordem	1ª Ordem
Centena Simples	Dezena Simples	Unidade Simples
4	5	6

A próxima classe – classe do milhar – novamente é formada por três ordens. A primeira ordem dessa classe, tal qual aconteceu na anterior, é a da unidade, nesse caso unidade do milhar, e ela é ordenada como a 4ª ordem; a próxima ordem é a da dezena (dezena da classe do milhar, ou, simplesmente, dezena de milhar), ordenada como a 5ª ordem. Na sequência, tem-se a ordem da centena (centena de milhar), que chamamos de 6ª ordem.

2ª Classe: Milhar			1ª Classe: Unidades Simples		
6ª Ordem	5ª Ordem	4ª Ordem	3ª Ordem	2ª Ordem	1ª Ordem
Centena de Milhar	Dezena de Milhar	Unidade de Milhar	Centena Simples	Dezena Simples	Unidade Simples
1	2	3	4	5	6

Saber sobre classes e ordens é importante para o professor. Tais conhecimentos são abstratos para as crianças e nomenclaturas como classes e ordens não são adequadas para esta faixa etária. Não devem, portanto, ser tomadas como conhecimento a ser ensinado e, sim, como conhecimento para o professor. A nomenclatura, unidades, dezenas, centenas, etc. tal qual temos enfatizado no material, é suficiente para a compreensão do SND, bem como para a leitura e escrita de números.





O Zero é um símbolo importantíssimo para representar a ausência de quantidade e também o valor posicional de um número

Em alguns sistemas de numeração, os símbolos (ou algarismos) possuem um valor fixo que independe de seu lugar nas representações numéricas das quantidades. Já em outros, não é assim. Vamos representar, por exemplo, o número oito mil, oitocentos e oitenta e oito no SND e no Sistema de Numeração Romano.

8 8 8 8 Representação no SND

$\overline{\text{VIII}}$ DCCC LXXX VIII Representação no Sistema de Numeração Romano

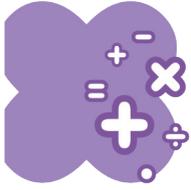
Observe que, enquanto no SND utilizamos apenas quatro símbolos, no Romano foram necessários 16 símbolos para representar essa mesma quantidade! Essa diferença na quantidade de símbolos se deve justamente à existência do zero no SND. Por meio dele, o valor do 8 se modifica ao colocarmos na 1ª, 2ª, 3ª ou 4ª ordem, passando a representar 8, 80, 800 e 8000, respectivamente.

2ª Classe: Milhar			1ª Classe: Unidades Simples		
6ª Ordem	5ª Ordem	4ª Ordem	3ª Ordem	2ª Ordem	1ª Ordem
Centena de Milhar	Dezena de Milhar	Unidade de Milhar	Centena Simples	Dezena Simples	Unidade Simples
		8	8	8	8

O 8 tem um valor específico conforme a posição que assume no número. Este é o princípio de posição. No entanto, este princípio implica que, em alguns casos, uma ou mais ordens fiquem vazias. Para preencher este vazio, foi criado o zero. Vale ressaltar que o zero foi o último algarismo a ser incorporado em nosso sistema de numeração. De fato, apenas depois da inclusão desse algarismo é que realmente se formou o sistema SND tal qual utilizamos hoje. O zero traz consigo duas representações importantes para a construção do SND, a saber: ele representa uma ausência de quantidade e, ao mesmo tempo, um valor posicional. Como uma das funções do zero é representar uma ordem vazia, ou seja, representar a ausência de quantidades, isto o torna mais complexo que os demais números. E isso precisa ser levado em consideração pelo professor no processo da alfabetização.

Finalmente, ressaltamos a importância de o professor explicitar, desde o início, junto à turma, os objetivos da atividade, assim como favorecer, ao final, a livre expressão oral e escrita (por meio de desenho, inclusive) com a finalidade de avaliação individual e coletiva da atividade realizada, procurando sempre captar aprendizagens





46

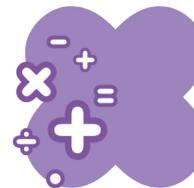
CONSTRUÇÃO DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL

realizadas, necessidades, dúvidas, frustrações, propostas de novas formas de jogar, etc. Não pode ser o jogo pelo jogo, apenas a diversão, mas se deve buscar aprender coisas importantes por meio da atividade lúdica a ser realizada.

Caso os alunos tenham suas caixas matemáticas (como apresentadas anteriormente), eles podem ser estimulados a ensinar os jogos em casa e a desenvolver fora da aula de Matemática tais jogos, numa perspectiva extraescolar da atividade matemática aprendida em sala de aula e assumida pela criança como uma atividade essencialmente lúdica.

Quase ao final do Caderno de Educação Inclusiva, na página 84, há uma indicação de “levar em conta a diferença linguística” e o “uso de recursos visuais” no trabalho com surdos, levar em conta a necessidade de criar “representações mentais” e “vivências sensoriais”, principalmente táteis, para os alunos cegos, e – em relação aos alunos com deficiência intelectual e física – a sugestão de fazê-los trabalhar junto com os demais, no seu tempo e ritmo de aprendizagem, recebendo o auxílio necessário para que possam se comunicar. Estas sugestões básicas favorecem que todos os alunos possam participar das atividades propostas neste caderno, em particular da sequência de jogos que será apresentada no próximo artigo. O professor atento às necessidades de comunicação dos seus alunos, poderá, se necessário, fazer poucas adaptações físicas aos materiais utilizados, focando-se em promover o convívio e a atividade lúdica inerente a proposta de Construção do Sistema de Numeração Decimal.





JOGOS NA APRENDIZAGEM DO SND

Cristiano Alberto Muniz
Eurivalda Ribeiro dos Santos Santana
Sandra Maria Pinto Magina
Sueli Brito Lira de Freitas

Este texto apresenta alguns jogos, já testados em diversas situações de sala de aula e que servem como exemplos de possibilidades que os professores certamente saberão ampliar. Cada um destes jogos auxilia a construção do SND, coloca em relevo algumas propriedades, enquanto outras ficam em segundo plano. O professor deve refletir sobre estas questões e, na medida do possível, discuti-las com seus alunos. A partir de agora, serão apresentados, sequencialmente, seis jogos. Em momentos de avaliação, além do que é específico de cada jogo, recomenda-se que o professor atente para verificar se a criança:

- consegue organizar o material na carteira;
- respeita regras, espera sua vez, discute procedimentos, aceita bem situações de frustração;
- busca conquistar e garantir seus direitos, sua vez, seu direito em realizar as atividades sem intervenção dos colegas, garantindo sua autonomia de trabalho;
- trata os colegas com respeito, cordialidade, sabendo respeitar a vez e os procedimentos do outro, assim como se é capaz de expor e argumentar quando está em desacordo com determinado procedimento;
- demonstra alegria, satisfação, motivação pelo desenvolvimento da atividade lúdica;
- está evoluindo nos processos de amarração dos grupos com a liga elástica, o que requer destreza motora;
- coopera com as outras crianças.

No início de cada jogo, deve-se encorajar as crianças a escolherem ou sorteaem a sequência de jogadores por meio de diferentes critérios ou formas: do mais novo para o mais velho, quem tirar o menor ou maior valor no lançamento de dados, dois ou um, etc.

JOGO 1: GANHA CEM PRIMEIRO

Objetivo pedagógico: construir a noção de agrupamento de 10 em 10.

Observações sobre a proposta: o jogo ajuda a criança a construir a noção de agrupamento de dez em dez, ou seja, a cada dez palitos, forma-se um grupo. Além de mobilizar a ideia de formação de agrupamento simples (formação de





48

um grupo de dez, por vezes chamado simplesmente de grupo ou de amarrado pelas crianças), mobiliza também a formação de “grupo de grupo” (dez grupos de dez palitos, que são cem palitos). Assim, forma-se um novo grupo, muitas vezes chamado de “grupão” ou “amarradão” pelas crianças. No terceiro ano da alfabetização, este processo de agrupamento pode se expandir para quantidades maiores (mil ou mais).

Para realizar esta atividade a criança fará uso de cálculo mental, de adição, de contagem, de composição numérica, de associação da quantidade com o símbolo, de comparação de quantidades (minha com a do outro) e da construção da base dez. Neste jogo, não há a preocupação com o valor posicional que será contemplado mais adiante, em outros jogos.

Objetivo do jogo:

Ganha quem formar o grupão primeiro: que é o amarrado de dez grupos de dez palitos. Quem primeiro formar o grupão levanta a mão com ele e declara em voz alta: “ganhei CEM primeiro”.

Materiais:

- ao menos 100 palitos por jogador;
- ao menos 12 ligas elásticas (elásticos utilizados, em geral, para amarrar dinheiro) por jogador;
- dois dados, de preferência com algarismos. Se for com bolinhas, de preferência que não seja o tradicional, isto é, sem constelação (sem a distribuição clássica das quantidades), fazendo com que a criança tenha que contar a quantidade indicada em cada dado, conforme observamos na figura a seguir. Os dados podem ter quantidades maiores que seis;
- 1 pote (que pode ser copo plástico ou embalagem de sorvete).

Número de jogadores: entre dois e quatro alunos.

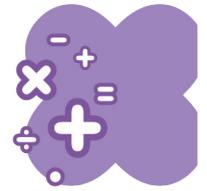
Indicação: para alunos do 1º e 2º anos.

Regras do jogo:

Na primeira rodada:

- cada jogador, na sua vez, lança os dois dados e pega a quantidade em palitos de acordo com o valor indicado pelo total de pontos dos dados. Todos os palitos devem estar inicialmente depositados no pote;
- se o resultado for igual ou maior que 10, a criança deverá usar a liga elástica para amarrar 10 palitos e formar um grupo. Se houver sobra, ela ficará na mesa, sem amarrar, para se juntar aos palitos ganhos nas próximas rodadas, a fim de fazer novos grupos. Caso o resultado seja menor que 10, o jogador deverá deixá-los na mesa sem amarrar, esperando a próxima rodada na esperança de formar um grupo de 10;





- ao concluir a organização de seus palitos soltos e dos grupos, passa os dois dados para o colega seguinte, dizendo: “EU TE AUTORIZO A JOGAR”. Isto faz com que cada jogador tenha sua rodada garantida e que os demais observem as contagens, correspondências, agrupamentos, aprendendo e refletindo, não apenas nas suas próprias ações, mas nas ações dos colegas.

Nas rodadas seguintes:

- lançar os dados e, cada vez que obtiver DEZ palitos, usar a liga elástica para formar um grupo, podendo ficar, no final da rodada, com palitos soltos e grupos;
- se houver palitos soltos, serão guardados para serem acrescentados aos que serão ganhos nas rodadas posteriores, sendo que devem ficar na carteira do aluno, organizados, de forma a não misturar com os dos colegas (isso também é Matemática) ou com os do pote. Os palitos inicialmente devem ficar no pote, visando à organização do material e para não haver mistura (a escola deve fornecer meios para ajudar a criança pequena, em processo de alfabetização, a se organizar);
- ao obter DEZ grupos de dez palitinhos, usar uma liga elástica para agrupar os dez grupos, formando um grupão. Assim feito, a criança levanta o grupão e declara em voz alta “ganhei CEM primeiro”. Caso levante os dez grupos sem agrupá-los em um grupão, é punido perdendo um grupo de dez, que volta ao pote.

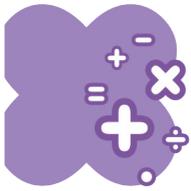
Quando um aluno se declarar ganhador, os colegas devem conferir se está tudo certo, ou seja, se o grupão é formado de dez grupos amarrados e se cada grupo tem dez palitinhos.

O jogo não termina com a declaração do primeiro ganhador. O professor deve estimular os demais jogadores a continuar o jogo para ver quem ficará em segundo, terceiro lugar, e assim por diante. Quem já ganhou fica ajudando a conferir as quantidades que cada jogador está obtendo e organizando em grupos.

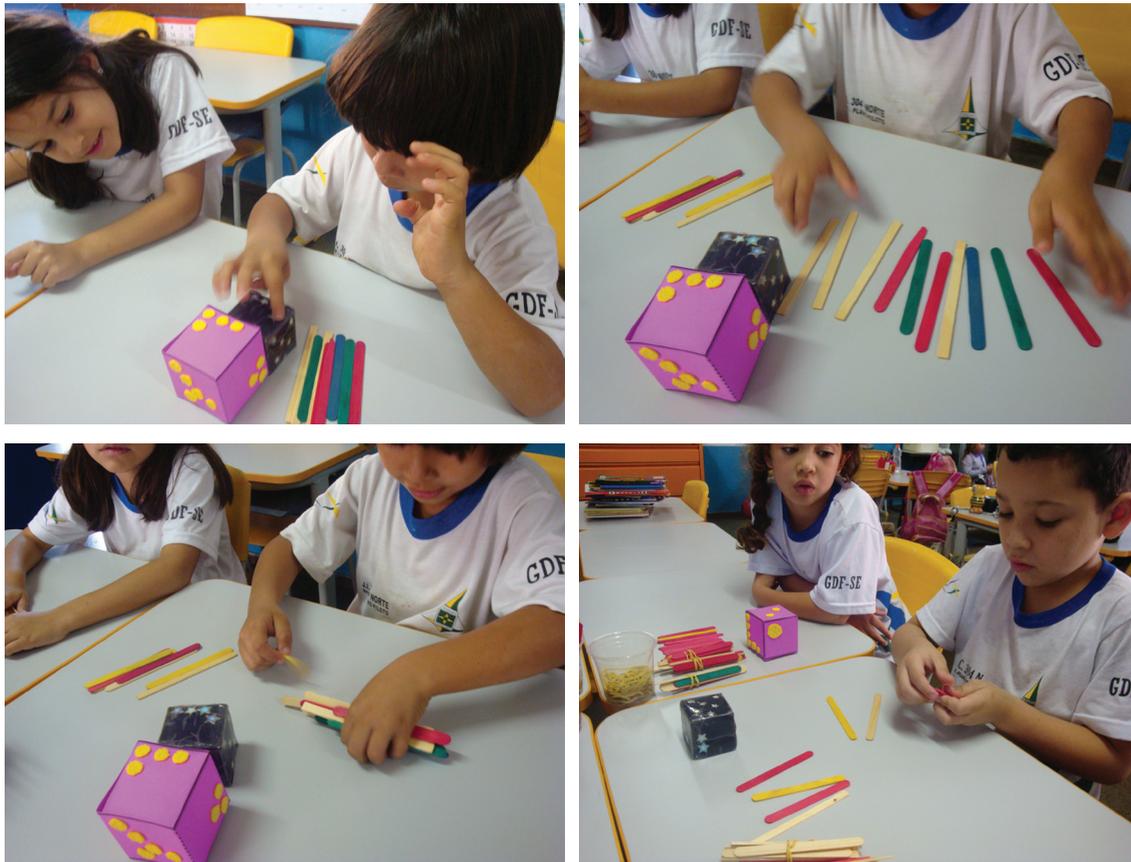
Registros das crianças:

Como neste jogo o foco é a formação de agrupamento simples (tem DEZ, agrupamos) e de agrupamentos complexos (com dez grupos de dez palitos, agrupamos), sem ainda a utilização de algarismos para registros, devem ser valorizados os processos pictóricos, sustentados no desenho como registro da situação concreta. Também é possível o uso espontâneo dos algarismos para computar valores obtidos nas rodadas e nos acúmulos de palitos. Lembramos que a questão do posicionamento ainda não é objeto de construção neste jogo. Portanto, é natural e salutar que, durante o jogo apareçam discussões sobre como, por exemplo, se registra trinta e dois pontos, “3 e 2” ou “2 e 3”. Diante de tais discussões, o professor pode buscar contextos mais amplos em que apareçam os números no cotidiano e no espaço da sala de aula: lista dos alunos, calendário, páginas do livro, placar numérico (tratado anteriormente), fita métrica, outros materiais presentes na Caixa Matemática, etc.





As imagens a seguir apresentam a imagem de crianças no processo de alfabetização jogando em dupla o Jogo “Ganha Cem Primeiro”.



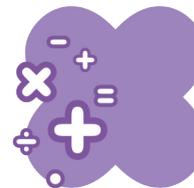
Crianças participando do Jogo “Ganha Cem Primeiro”.

Avaliação:

Procurar observar se a criança:

- faz correspondência entre o valor obtido nos dados e a quantidade de palitos;
- soma os valores e pega a quantidade de palitos correspondente ao valor total ou se pega a quantidade correspondente a cada dado, juntando depois;
- faz “sobrecontagem”, ou seja, se conta a partir da primeira quantidade, ou recomeça tudo novamente;
- mobiliza noções iniciais de probabilidade, tais como se ela prevê se, lançando os dados, vai dar para amarrar ou não, se vai ou não alcançar um colega, se ainda pode ganhar ou se já perdeu;
- preserva as quantidades e verbaliza quantos palitos soltos, grupos e palitos no total o jogador tem em determinada rodada;
- consegue comparar as quantidades obtidas pelos jogadores de seu grupo;
- acompanha e verifica as contagens e agrupamentos dos demais jogadores;





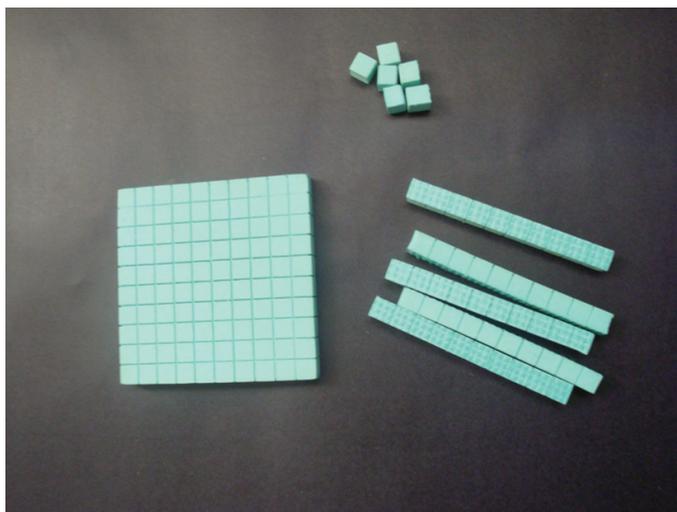
- tem autorregulação quanto ao processo de formação de grupos de DEZ a cada momento do jogo;
- a cada dez, amarra formando grupos de dez;
- ao obter dez grupos, agrupa e se declara ganhador.

Observações:

É natural, no início, uma grande dificuldade motora no uso da liga elástica para amarrar os palitinhos para a formação do grupo. Há necessidade de uma “paciência pedagógica” no processo de “aprender a amarrar”, tão importante neste momento da alfabetização que está associado ao processo de desenvolvimento psicomotor, atrelado aos movimentos finos. Devemos reservar momentos de “brincar de amarrar”, em que uns ajudam os outros, devendo o professor estar atento para não permitir que um faça pelo outro.

Variantes:

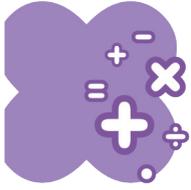
De acordo com o desenvolvimento da turma, os palitos podem ser substituídos pelo Material Dourado montessoriano. Assim, ao invés de amarrar, o aluno troca os dez cubinhos por uma barrinha de dez, e as dez barrinhas por uma placa de cem que já vem organizada no material.



Arquivo dos autores

É importante ressaltar que o processo de amarrar dez deve anteceder o processo de troca característico no material dourado e em futuros materiais a serem utilizados para realização de jogos equivalentes. Mas isso será retomado mais adiante após apresentarmos os jogos em suas versões com palitos. Considerando a diversidade que é a realidade pedagógica de cada turma, o professor pode ter, em dado momento, crianças fazendo este jogo com palitos, outro grupo com material dourado, ou, ainda, outros com cédulas.





O JOGO “GANHA CEM PRIMEIRO” NO 1º ANO

Relato de Experiência da Professora Áurea Maria Jales Bicalho (Escola Classe 304 Norte – BRASÍLIA/DF)

A atividade foi aplicada por mim, em uma turma de 1º ano, com 18 crianças presentes no dia.

A rotina da turma inclui, em um dos momentos da aula, “atividades diversificadas” (pintura, recorte e colagem, casinha, construções, jogos e massinha). Foi proposto ao grupo o jogo GANHA CEM PRIMEIRO.

As crianças escolheram a atividade que queriam participar. Quatro crianças escolheram participar desse jogo. Usamos dois dados com desenhos. No momento da contagem da quantidade obtida nos dados juntos, as crianças contavam os dois (apontando e recitando o número de quantidades) e pegavam a quantidade de palitos obtida nessa soma. Juntavam os soltinhos e contavam todos juntos, se tivesse dez ou mais, amarravam os dez.

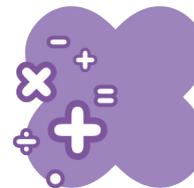
Uma das crianças apresentou dificuldade ao comparar as quantidades obtidas por todos.

Um menino precisou de auxílio dos colegas e mediação da professora para amarrar os palitos. A frase “EU TE AUTORIZO A JOGAR” ajudou as crianças a esperarem seu momento de jogar e quem necessitou de mais tempo para se organizar garantiu esse tempo. Elas se sentiram poderosas e satisfeitas.

Essas pequenas e outras observações feitas por mim durante o jogo auxiliaram-me nas avaliações, planejamentos e possíveis intervenções, inclusive durante as jogadas, para a aprendizagem de cada uma das crianças da turma.

Outra observação que é pertinente fazer, é que, durante o jogo, a criança está brincando, livre da pressão de ter que dar uma resposta e o que ela faz e responde durante as jogadas não é uma resposta decorada, repetindo uma ideia imposta por alguém.





JOGO 2: GASTA CEM PRIMEIRO

Objetivo pedagógico: compreender o processo de desagrupamento.

Observações sobre a proposta: Além dos objetivos do jogo anterior, este jogo busca tratar da construção da noção do desagrupamento, da contagem regressiva e da comparação inversa (agora ganha quem tiver menos). Saber que cada vez que tiramos uma quantidade de um grupo, este tem que se desfazer, pois não possui mais a quantidade que o constitui. Ao realizar esta atividade, a criança desagrupa ao retirar a liga, faz contagem, realiza subtração, compara quantidades e trabalha o princípio da reversibilidade de pensamento, conforme Piaget, quando percebe que o desagrupamento é o inverso do agrupamento.

Objetivo do jogo:

Devolver ao pote todos os palitos, ficando com ZERO palito primeiro.

Materiais:

- um pote vazio no centro da mesa de jogo;
- 100 palitos por jogador;
- 11 ligas elásticas; e
- dois dados, de preferência com algarismos (ver características do dado no jogo 1).

Número de jogadores: entre 2 e 4 alunos.

Indicação: para alunos do 1º ao 3º ano.

Regras do jogo:

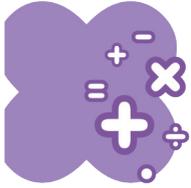
- Para preparação do jogo, cada jogador organiza seus palitos num grupão: dez grupos de dez palitos como em uma das imagens abaixo.



Imagem do grupo de dez palitos e a atividade realizada.

Arquivo dos autores





Na primeira rodada:

- cada jogador, na sua vez, deve lançar os dois dados e retirar de seu grupão a quantidade de acordo com o valor indicado pelo total de pontos dos dados. Os palitos retirados devem ser colocados no pote.

Nesta primeira rodada, o jogador deve retirar a liga do grupão, para então, escolher um dos grupos para desmanchar.

Para retirar os palitos do grupão, deve retirar a liga elástica, antes de tirar os palitos. Não pode retirar palitos do grupo ou do grupão sem desfazê-lo, pois assim ele não fica mais com DEZ e, portanto, não é mais grupo ou grupão.

Os palitos que sobraram, após a colocação no pote da quantidade indicada pelos dados, ficam na carteira do aluno, organizados, de forma a não misturar com os dos colegas.

Cada jogador vai, ao longo do jogo, conservando consigo as ligas que foram soltas, como forma indicativa de grupos que foram desfeitos. Quem tiver mais ligas soltas, estará mais próximo de ganhar o jogo.

Após “colocar no pote” a quantidade de palitos indicada pelos dados, o aluno deve organizar em sua carteira quantos grupos e soltos lhe restaram, assim como as ligas elásticas.

Ao concluir a organização de seus palitos soltos e grupos, passa os dois dados para o colega seguinte dizendo: “EU TE AUTORIZO A JOGAR”.

Nas rodadas seguintes:

- o procedimento é o mesmo da primeira jogada, sempre desagrupando, quando for necessário, e separando os grupos dos soltos para ter clareza do quanto ainda tem.

Chegando ao final do jogo, quando o jogador tiver menos de dez palitos, na vez de jogar, joga apenas com um dado. Também ao final do jogo, quando tirar no dado valor maior do que possui, perde a vez, passando a vez ao colega seguinte.

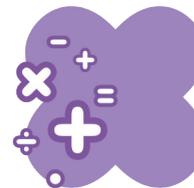
Quando um jogador conseguir ficar sem nenhum palito, é declarado como primeiro ganhador.

Quando um aluno se declarar ganhador, os colegas devem conferir se está tudo certo, ou seja, se o ganhador está sem nenhum palito e onze elásticos como prova dos desagrupamentos realizados. O jogo não termina com a declaração do primeiro ganhador. O professor deve estimular os demais jogadores a continuar o jogo para ver quem ficará em segundo, terceiro lugar, e assim por diante. Quem já ganhou, ajuda a conferir as quantidades que cada jogador está retirando e organizando em grupos.

Registros das crianças:

Neste jogo o foco é o desagrupamento e contagem regressiva (as crianças têm, normalmente, dificuldade na realização desse tipo de atividade, pois é muito





valorizada a contagem crescente, e muito pouco tratada a decrescente), sem ainda a utilização de algarismos para registros. Sugerimos que o professor disponibilize folhas para o registro de pontuações ao longo do jogo, quando devem ser valorizados, em especial no primeiro e segundo anos, os processos pictóricos, sustentados no desenho como registro da situação concreta. Também é possível o uso espontâneo de algarismos para computar valores obtidos nas rodadas e nos acúmulos de palitos. Lembramos que a questão do posicionamento também não é objeto de construção neste jogo. Portanto, é natural e salutar que apareçam discussões sobre como, por exemplo, se registra trinta e dois pontos, “3 e 2” ou “2 e 3”. Diante de tais discussões, o professor deve buscar contextos mais amplos em que apareçam os números no cotidiano e no espaço da sala de aula: lista dos alunos, calendário, páginas do livro, placar dos palitos (tratado anteriormente), fita métrica, outros materiais presentes na Caixa Matemática, etc.

Avaliação:

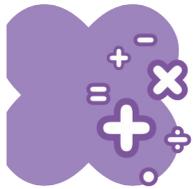
Procurar observar se a criança:

- faz correspondência entre o valor obtido nos dados e a quantidade de palitos;
- soma os valores e pega palitos correspondendo ao valor total ou se pega a quantidade correspondente a cada dado, juntando depois;
- faz “sobrecontagem”, ou seja, se ao contar os pontos nos dados, o realiza a partir da primeira quantidade, ou recomeça tudo novamente;
- mobiliza noções iniciais de probabilidade, tais como: prevê se, lançando os dados, será possível desamarrar ou não, se vai ou não alcançar a quantidade que tem um colega, se ainda pode ganhar ou se já perdeu;
- preserva as quantidades e verbaliza quantos palitos soltos, grupos e palitos no total tem em determinada rodada;
- consegue comparar as quantidades obtidas pelos jogadores de seu grupo;
- acompanha e verifica as contagens e desagrupamento dos colegas;
- tem autorregulação quanto ao processo de decomposição de grupos de DEZ a cada momento do jogo, ou seja, desfaz-se o grupo ao retirar palitos do amarradinho;
- consegue perceber que, neste jogo, quem tem MENOS está GANHANDO, assim como quem tem mais elásticos soltos está ganhando;
- no final do jogo consegue identificar quando o valor obtido no dado é maior do que a quantidade de palitos que se tem, compreendendo que, nesta situação, perde-se a vez de jogar.

Observações:

Atenção para o fato da não obrigatoriedade de retirar palitos necessariamente das unidades soltas. Supomos que, num momento do jogo, uma criança tenha 3 grupos de dez e 8 soltos. Saindo 6 na soma dos dados, ela pode tanto pegar





os 6 palitos dos soltos, quanto pegar de um grupo, desfazendo-o. Assim, não é errado pegar de um grupo de dez, mesmo havendo quantidade suficiente de palitos soltos. Acontece, neste caso, que depois de retirar o indicado nos dados e depositá-los no pote, vão sobrar mais que dez e o jogador terá que reagrupá-los, sempre sob a observação dos colegas. Cabe no processo, desenvolver reflexão sobre este procedimento, cabendo às crianças as opções que preferirem e não a do professor que acha que tem que, necessariamente, sempre que puder, retirar dos soltos. Aos poucos a criança perceberá que não precisa desagrupar e que pode retirar dos soltos. Esta conclusão é um aprendizado importante e necessário para a criança e uma opção dela. O professor não pode concluir por elas, pelo simples fato de que, em regra, isto não gera aprendizagem.

Variantes:

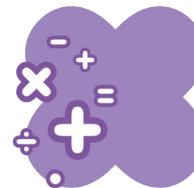
Declarado um primeiro ganhador, o professor pode, ao invés de dar prosseguimento para que os demais cheguem ao zero, provocar as crianças do grupo para, observando quantos grupos e palitos cada um tem, definir quem é o segundo, terceiro e quarto lugar. O professor deve incentivar o registro.

JOGO 3: ESQUERDINHA – QUEM PRIMEIRO TIVER 100

Objetivo pedagógico: Compreender o significado do valor posicional no SND.

Observações sobre a proposta: além dos objetivos do jogo 1, temos como centralidade a noção de posição. Assim, a cada grupo formado, é importante também o posicionamento, colocando os soltos no campo da direita do tapetinho e os grupos no campo da esquerda. Outra novidade deste jogo é o uso de fichas numéricas para registrar, a cada rodada, quantos soltos e quantos grupos de dez o jogador tem, estabelecendo assim, a relação símbolo x quantidade (veja imagem a seguir). São também muito importantes as produções de registros numéricos e as primeiras leituras de números no sistema de numeração decimal (mesmo que seja do tipo “dois de dez e quatro”) que permitem relacionar a representação concreta, registros, leitura e estruturas do sistema, com ênfase nos agrupamentos decimais e posicionamentos.





Objetivo do jogo:

Ganha quem primeiro conseguir pousar na casa da **esquerda** do tapetinho o grupão de CEM palitos, com registro das fichas numéricas representando o grupão de cem, os grupos de dez e os soltos, se houver.

Materiais:

- ao menos 111 palitos por jogador, depositados inicialmente num pote;
- um pote por criança;
- ao menos 12 ligas elásticas por jogador;
- dois dados para o grupo;
- para cada criança, um tapetinho dividido em três campos. Escrever no alto dele, da esquerda para a direita, em cada campo: GRUPÃO, GRUPO, SOLTOS (respeitando a linguagem natural de seus alunos, que podem preferir usar AMARRADO ou PACOTE em lugar de GRUPO);
- cinco jogos de fichas numéricas, contendo os algarismos de zero a nove. As fichas numéricas podem ser retangulares, variando entre 3 e 8 cm de lado, de preferência coloridas, evitando ser da mesma cor do tapetinho, para que a criança pequena tenha facilidade de leitura com discrepância de cores. Pode ser também em alto-relevo, que facilita, por meio do tato, a identificação do numeral.

Número de jogadores: entre 2 e 4 crianças.

Indicação: alunos do 1º ao 3º ano.

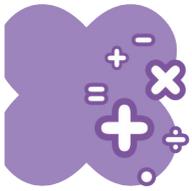
Regras do jogo:

- o grupo define a sequência dos jogadores.

Na primeira rodada:

- cada criança, na sua vez, lança os dois dados e pega a quantidade em palitos, de acordo com o valor indicado pelo total de pontos dos dados. Caso o resultado seja menor que DEZ, posicionam-se os palitos na casa da direita do tapetinho, ou seja, na casa onde está escrito SOLTOS e coloca-se a ficha numérica na casa correspondendo à quantidade representada no tapetinho. Cada jogador joga em seu próprio tapetinho;
- se a quantidade passar de DEZ, a criança deverá amarrar 10 e colocar o grupo na casa do meio, e as sobras devem ir para a casa dos SOLTOS. Em seguida, deve colocar a ficha numérica em cada casa para saber quantos têm nas devidas casas, para determinar quanto há em cada ordem;
- ao concluir a organização de seus palitos soltos e grupos, e correspondente representação com as fichas numéricas, a criança passa os dois dados para o colega seguinte dizendo: "EU TE AUTORIZO A JOGAR".



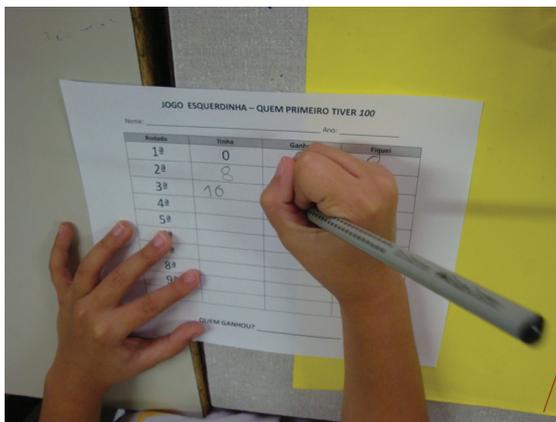


Nas rodadas seguintes:

- lançar os dois dados, pegar a quantidade determinada e juntá-la aos palitos obtidos na rodada anterior, depositados na casa da direita do tapetinho. Assim, os novos palitos soltos sempre serão depositados na casa dos soltos;
- cada vez que obtiver DEZ palitos, usar a liga elástica para formar um grupo, ficando no final da rodada com palitos soltos e grupos (caso já tenha conseguido agrupar). Os grupos de dez devem ser posicionados na casa do grupo;
- os palitos soltos obtidos ficam acumulados para serem acrescentados aos obtidos na rodada posterior, permanecendo sobre o tapetinho, de acordo com as regras. Muitas das crianças pequenas tendem a, durante o jogo, ficar com palitos ou grupos na mão. Porém, é regra do jogo pousar os palitos e grupos no tapetinho, de forma a não misturar com os dos colegas (isso também é Matemática) ou com os do pote;
- ao obter DEZ grupos de dez palitos, usa-se uma liga elástica para agrupar os dez grupos, formando um grupão. O grupão de CEM (objetivo final do jogo) deve ser posicionado na casa da esquerda do tapetinho. O placar com as fichas numéricas requer três numerais, ou seja, três fichas, indicando no momento o grupão formado, quantos grupos de dez e quantos soltos, o jogador tem. Assim feito, se declara em voz alta "ganhei CEM primeiro", mostrando que obteve o "1" na casa da esquerda do tapetinho.

Registros das crianças:

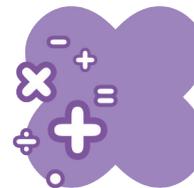
Após os alunos terem desenvolvido várias vezes o jogo, deve-se inserir o registro. No primeiro ano, na forma pictórica e, nos demais, na forma de tabela, para acompanhar a pontuação obtida em cada rodada. O registro deve ser apoiado na indicação feita pelas fichas numéricas e pela quantidade de palitos, unidades e grupos.



Arquivo dos autores

As fotos apresentam o quadro de registro das pontuações do jogo e a imagem de um aluno em processo de registro. Nota-se uma variante de trabalho: Montinhos, Montão em lugar de Grupos e Grupão. Existem outras variantes: Amarradinho, Amarradão.





Tinha	Ganhei	Fiquei com
Zero	5	5
5	7	12
12	6	18
18	4	22

Após as produções desses registros que servem, como já dissemos, como memória da atividade, o professor pode usar os registros produzidos e colados no caderno, para discussão do jogo, resgatar impasses ocorridos, dificuldades, ou voltar a representar situações presentes na partida. A produção de problemas e sua utilização nos contextos de avaliação são igualmente importantes.

Junto aos registros é preciso estimular a leitura das quantidades, em especial com foco nos grupos e nos soltos (32 como 3 grupos de dez e 2 soltos, e não necessariamente, ainda, trinta e dois), fomentando o levantamento de hipóteses da leitura e escrita. É importante articular essas hipóteses aos conhecimentos matemáticos que a criança traz de outros contextos menos didáticos. O registro pode contribuir para a atividade de metacognição, quando o aluno se predispõe a comparar o material do tapetinho com os números que escreve na tabela e vai percebendo o aumento da quantidade registrada até chegar no 100.

Avaliação:

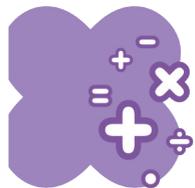
Além dos elementos de avaliação apontados nos jogos anteriores, numa visão acumulativa de complexidade, bem como de novas possibilidades, são pontos importantes de avaliação processual das construções e aprendizagens para serem observadas nesse jogo:

- se há posicionamento correto a cada jogada dos soltos, grupos de DEZ e do grupão de CEM;
- se há preocupação de registro da pontuação, atualizando o placar com as fichas corretamente;
- se, ao ver o registro do colega que está à sua frente, o aluno não se confunde em função da questão da lateralidade, pois à esquerda de um é à direita daquele que está à sua frente;
- se há conservação dos montinhos, ou seja, perguntado quantos palitos há num grupo por ele construído, se responde imediatamente DEZ ou se requer nova contagem, até mesmo desfazendo o grupo para sua quantificação.

Observações:

Neste jogo, além das mediações e intervenções apontadas nos jogos anteriores, é fundamental que o professor acompanhe cada grupo de alunos, fazendo provocações e questionamentos:





60

CONSTRUÇÃO DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL

- quantos palitos soltos e agrupados há?
- quantos palitos ao todo?
- quantos faltam para amarrar um novo grupo de DEZ? E um grupão de CEM?
- quem consegue ler quantos palitos tem ao todo somente olhando as fichas?
- com um cartão na mão, o professor deve cobrir os palitos de um aluno, deixando à vista somente as fichas numéricas e desafiá-lo a dizer, sem ver os palitos, quantos palitos e quantos grupos de DEZ um colega tem no momento.

Na colocação das fichas numéricas, o professor pode constatar, ainda, o fenômeno do espelhamento do numeral: qual criança coloca a ficha ao contrário sem perceber o fato. Neste momento, por meio da leitura desse numeral em outros contextos da sala de aula (lista de alunos, calendário, etc.), é importante fazer com que a própria criança reflita sobre o registro.

Variantes:

De acordo com o nível da turma, os palitos podem ser substituídos pelo Material Dourado montessoriano. Assim, ao invés de amarrar, o aluno troca os dez cubinhos por uma barrinha de dez, e as dez barrinhas por uma placa de cem, que já vem organizada no material.

É importante ressaltar que o processo de amarrar DEZ deve anteceder ao processo de troca característico no material dourado e em futuros materiais a serem utilizados para realização de jogos equivalentes.

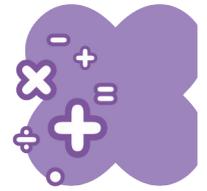
Para o terceiro ano do ciclo de alfabetização, este jogo pode ser ampliado atingindo o milhar, conforme os objetivos do professor quanto à construção do SND, respeitando as necessidades e desejos de sua turma, sobretudo quando a realização destes jogos promove o estímulo ao desafio, no querer sempre mais, ir mais além. Assim, o professor pode usar três dados diferentes: um representando quantos soltos se ganha, outro quantos grupos de dez e um terceiro quantos de cem. Isso faz com que o jogo avance mais rapidamente, atingindo mais rapidamente o grupo de MIL. Lembramos que, neste caso, o tapetinho precisa ser expandido com uma nova classe, ou seja, uma nova cor.



Imagem de dados representando centenas, dezenas e unidades.

Arquivo dos autores





O JOGO ESQUERDINHA – QUEM PRIMEIRO TIVER 100 NO 2º ANO

Relato da professora Eunice Leite da Silva
(Escola Classe 304 Norte – Brasília/DF)

Primeiramente, reuni as crianças em círculo e expliquei as regras do jogo, jogando com uma delas. Depois, dividi a turma em duplas, e cada dupla começou a jogar. Enquanto jogavam, fui fazendo as intervenções necessárias e perguntando: quantos palitos podem ficar nos soltos?

Quanto vale cada amarradinho?

Quanto vale o número representado abaixo dos palitos no amarradinho? E no amarradão?

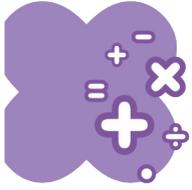
As crianças não apresentaram dificuldades na execução do jogo, mas algumas não tinham paciência de esperar o colega amarrar os palitos com a liga elástica. E iam logo jogando. Eu entendo a empolgação delas em formar um amarradão primeiro. Mas, nesse momento, eu pedia para que elas tivessem calma e esperassem o colega se organizar.

É muito interessante observar que as crianças aprendem vários conceitos, sem que o professor diga seus respectivos nomes. E, brincando, elas acabam descobrindo-os através da própria associação.

Percebi que as crianças desenvolveram várias aprendizagens como:

- coordenação motora (quando amarram os palitos com a liga elástica);
- desenvolvimento da oralidade;
- a contagem e identificação dos números;
- sequência numérica;
- adição (quando somam os valores dos dados); e
- valor posicional do número.



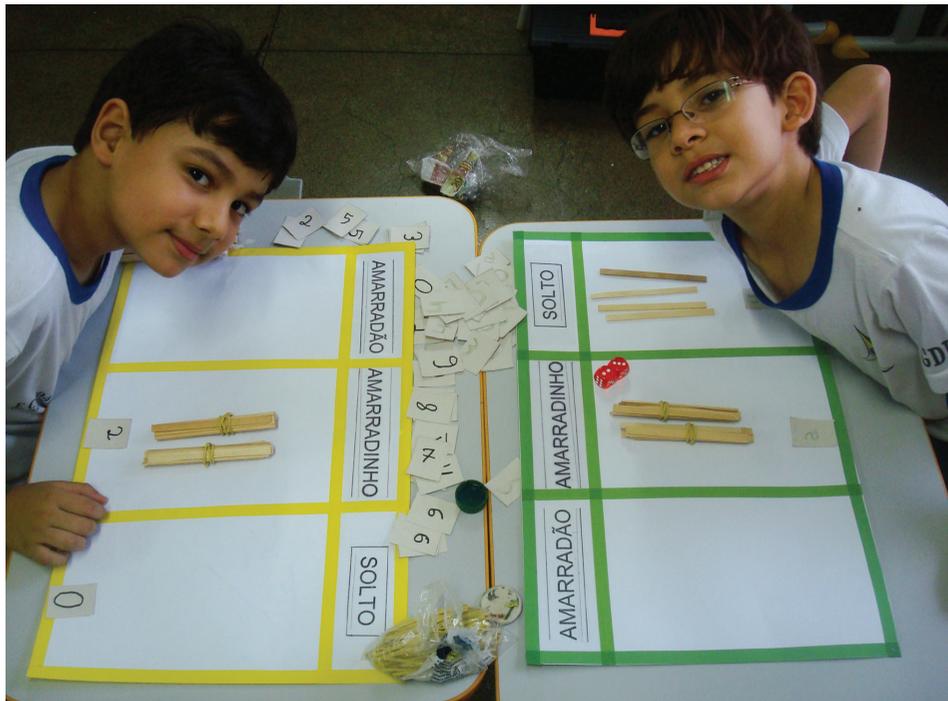


JOGO 4: PLACAR ZERO

62

Objetivo pedagógico: compreender o desagrupamento respeitando o valor posicional com registro numérico.

Observações sobre a proposta: além dos objetivos do jogo 2, este jogo trata da construção da noção do desagrupamento, da contagem regressiva, da comparação inversa (ganha quem tiver menos), respeitados os posicionamentos decimais e registros com os algarismos, como podemos observar na imagem a seguir.



Arquivo dos autores

Jogo Placar ZERO.

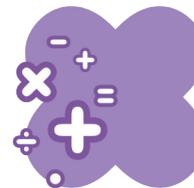
Objetivo do jogo:

Ficar com ZERO palito primeiro, ou seja, devolver ao pote todos os 100 palitos. Ganha quem primeiro ficar com ZERO, ZERO, ZERO no placar.

Materiais:

- um pote por grupo;
- cem palitos por jogador;
- ao menos 11 ligas elásticas por jogador;
- dois dados;
- um tapetinho dividido em três campos, por jogador;
- cinco jogos de fichas numéricas por jogador, contendo os algarismos zero a nove;
- tabela por jogador para registro das pontuações.





Número de jogadores: entre 2 e 4 jogadores.

Indicação: para alunos do 1º ao 3º ano.

Regras do jogo:

- Para iniciar o jogo, cada jogador forma um grupão de CEM palitos formado por dez grupos de dez palitos amarrados. Posiciona este grupão no tapetinho, fazendo a representação com as fichas numéricas, conforme a imagem abaixo.



Imagem da utilização do tapetinho e da formação do cem como grupo de dez grupos de dez palitos.

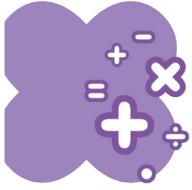
Na primeira rodada:

- lançar os dois dados e retirar de seu grupão a quantidade em palitos de acordo com o valor indicado pelo total de pontos dos dados. Os palitos retirados devem ser colocados no pote. Lembre-se que para retirar do grupão a quantidade de palitos marcada nos dados, é preciso desfazer o grupão retirando a liga, transferindo todos os grupos para a casa central (dos "grupos"), e, em seguida, desamarrar um grupo para retirar a quantidade necessária. O que sobrar desamarrado vai para a casa dos soltos.

Em seguida, colocar as fichas numéricas formando um placar. Este indica quantos palitos soltos e quantos grupos de dez ficaram na rodada, dentro das casas correspondentes. No caso de haver casa vazia, é colocada a ficha com o algarismo ZERO, conforme imagem acima.

Ao concluir a organização de seus palitos soltos, dos grupos e seus respectivos registros, com fichas numéricas de quantos grupos e quantos soltos têm, passar os dois dados para o colega seguinte, dizendo: "EU TE AUTORIZO A JOGAR".





Nas rodadas seguintes:

- o procedimento é o mesmo da primeira jogada (exceto quanto ao fato de não ter mais o grupão), sempre desagrupando, quando for necessário, posicionando os palitos no tapetinho e representando com as fichas os grupos e palitos soltos.

Chegando ao final do jogo, quando o jogador tiver menos de dez palitos, em sua rodada, passa a jogar apenas com um dado. Também ao final do jogo, quando tirar no dado valor maior do que possui, perde a vez, passando-a ao colega seguinte.

Quando um jogador conseguir ficar sem nenhum palito, ficando com as três fichas ZERO no placar, é declarado como primeiro ganhador e recebe uma ficha numérica do ZERO.

Cada jogador vai, ao longo do jogo, conservando consigo as ligas que foram soltas, como forma indicativa de grupos que foram desfeitos. Quem tiver mais ligas soltas, estará mais próximo de ganhar o jogo.

Quando um aluno se declarar ganhador, os colegas devem conferir se está tudo certo, ou seja, se o ganhador está sem nenhum palito e onze ligas como evidência dos desagrupamentos realizados. O professor deve estimular os demais jogadores a continuar o jogo para ver quem ficará em segundo, terceiro lugar, e assim, por diante. Quem já ganhou fica ajudando a conferir as quantidades que cada jogador está retirando.

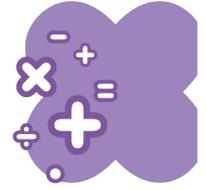
Registros das crianças:

Após os alunos terem desenvolvido várias vezes o jogo, deve-se inserir o registro. No primeiro ano, na forma pictórica, e nos demais, na forma de tabela, para acompanhar a pontuação retirada em cada rodada. O registro deve ser apoiado na indicação feita pelas fichas numéricas e pela quantidade de unidades, grupos e grupões.

Tinha	Ganhei	Fiquei com
100	5	95
95	7	88
88	6	82
82	4	78

O registro pode contribuir para a atividade de metacognição (refletir sobre seus processos de pensamento), quando o aluno se predispõe a comparar o material do tapetinho com os números que escreve na tabela e vai percebendo a diminuição das quantidades, num exercício de confirmar a retirada, a diminuição de palitos, até zerar o placar.





Avaliação:

Além dos elementos de avaliação apontados nos jogos anteriores, numa visão acumulativa de complexidade bem como de novas possibilidades, são pontos importantes de avaliação processual das construções e aprendizagens para serem observados nesse jogo:

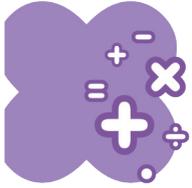
- capacidade de desagrupar, observando que cada grupo tem que ter DEZ para permanecer amarrado pelo elástico, assim como, ao desagrupar, realiza-se o reposicionamento segundo os campos de grupos e soltos;
- se há posicionamento correto a cada jogada dos soltos, grupos de 10 e do grupão de 100;
- se há preocupação de registro da pontuação, atualizando o placar com as fichas corretamente;
- se ao ver o registro do colega que está à sua frente, o aluno não se confunde em função da questão da lateralidade, pois à esquerda de um é à direita daquele que está à sua frente;
- se consegue perceber que neste jogo a lógica é invertida, dessa forma, quem está ganhando é aquele que possui menor quantidade de palitos;
- se há leitura das quantidades numéricas a partir das quantidades de grupos de 10 e de palitos soltos, adequadamente colocados sobre o tapetinho;
- se as fichas são corretamente posicionadas, se não coloca a ficha invertida, indicando espelhamento;
- se há conservação do grupo, ou seja, perguntado quantos palitos há num grupo por ele construído, se responde imediatamente DEZ ou se requer nova contagem, até mesmo desfazendo o grupo para sua quantificação.

Observações:

Neste jogo, além das mediações e intervenções apontadas nos jogos anteriores, é fundamental que o professor acompanhe cada grupo de alunos, fazendo provocações e questionamentos:

- quantos palitos soltos e agrupados há?;
- quantos palitos ao todo?;
- quantos grupos faltam desamarrar?;
- quanto falta para colocar no pote para ganhar o jogo? (podendo ser a resposta em quantidade de palitos, de grupos e palitos soltos ou somente de grupos);
- quem consegue ler quantos palitos ainda tem no tapetinho olhando somente as fichas? Com um cartão na mão, o professor deve cobrir os palitos de um aluno, deixando à vista somente as fichas numéricas, para desafiar o aluno a dizer, sem ver os palitos, quantos palitos e quantos grupos de DEZ um colega tem no momento.





66

CONSTRUÇÃO DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL

Assim como no jogo anterior, o professor pode constatar também o fenômeno do espelhamento do número, quando a criança coloca a ficha ao contrário sem perceber o fato. Neste momento, por meio da leitura deste número em outros contextos da sala de aula (lista de alunos, calendário, etc.), é importante fazer com que a própria criança reflita sobre o registro.

Como já dissemos, o professor deve estar atento à possibilidade de utilizar materiais que possibilitem a expansão do sistema, mais estruturados e simbólicos, ao invés dos palitos, tais como o Material Dourado montessoriano, dinheirinho, dinheiro de brinquedo (cada cor representando um valor diferente, vale 1, vale 10 e vale 100), entre outras possibilidades. Isto sempre respeitando o desenvolvimento dos alunos, considerando a realidade diversa de cada sala de aula.

Devemos contemplar, no planejamento pedagógico, a realização dessas atividades lúdicas de **forma regular**, atendendo às necessidades dos alunos no que se refere a construções dos conceitos e procedimentos. Ao mesmo tempo, devemos ter cuidado para que estas atividades de jogos matemáticos não se tornem enfadonhas, monótonas e cansativas. Saber dosar é uma competência importante do professor, assim como recriar tais jogos, com novos objetivos, estruturas de regras, utilização de materiais, desafios, mas sempre garantindo que as regras matemáticas sejam respeitadas. Articular os jogos com outras atividades e áreas de conhecimentos é uma importante realização de mediação e intervenção pedagógica. Este pode ser um espaço privilegiado de avaliação da aprendizagem matemática no contexto escolar.

Variantes:

Como já dissemos, de acordo com o nível da turma, os palitos podem ser substituídos pelo Material Dourado montessoriano.

Para o terceiro ano do ciclo de alfabetização, este jogo pode ser ampliado, atingindo o milhar, assim como indicado no jogo anterior.

JOGO 5: AGRUPAMENTO PARA MUDAR DE NÍVEL (segundo a cor)

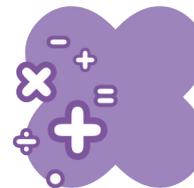
Objetivo pedagógico:

Explorar a ideia de que, por meio do agrupamento na base 10, realizamos quantificações com representações simbólicas. Colaborar com a construção da noção de valor, em que uma tampinha vale dez outras tampinhas.

Observações sobre a proposta:

A organização dessa quantificação se dá tendo em mente o dez, representado neste jogo por cores. A unidade e o grupo de dez são representados por cores distintas. Assim, o valor decimal depende essencialmente da cor do objeto que representa a quantidade numérica. Ressalta-se que ainda não se trata efetivamente





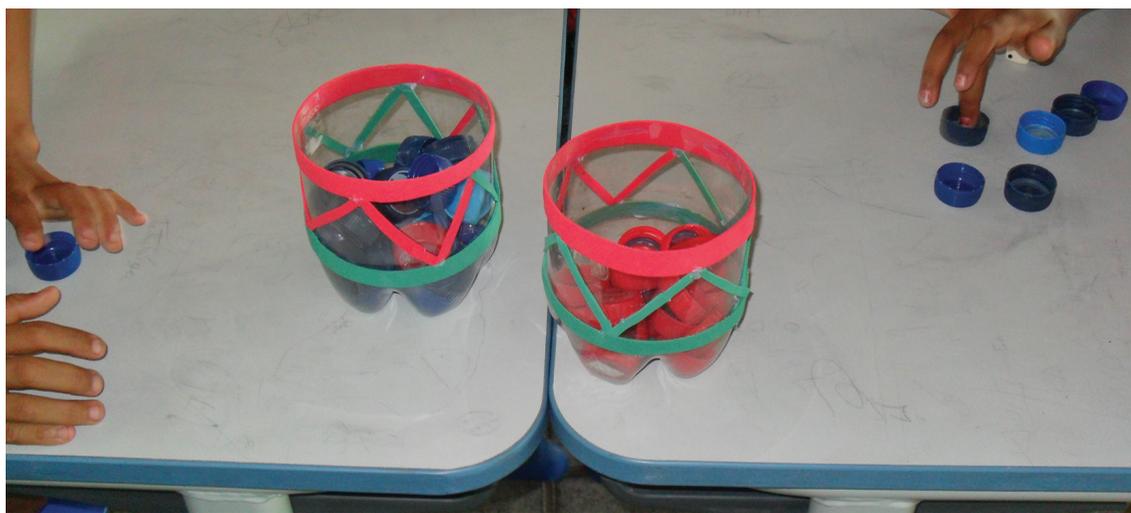
de uma atividade lúdica que lide com o valor posicional tal como é o SND, uma vez que o valor está ancorado na cor e não exclusivamente na posição, o que será tratado no último jogo. A cada grupo de dez elementos, é possível efetuar uma troca por um símbolo (nesse caso, um número) que represente esse grupo de elementos. Para organizar o mecanismo de trocas sucessivas, é necessário se pensar na posição desses grupos.

Objetivo do jogo:

Ganha quem primeiro tiver 5 tampinhas vermelhas. Para tanto, há necessidade de, por jogada, ganhar tampinhas azuis, a serem trocadas por uma vermelha, cada vez que tiver dez azuis.

Materiais:

- ao menos 15 tampinhas azuis por aluno;
- ao menos 6 tampinhas vermelhas por aluno;
- um dado por grupo de alunos, de preferência com algarismos;
- dois potes por grupo, feito de garrafa PET, conforme imagem abaixo.



Arquivo dos autores

Recipientes com tampinhas azuis e tampinhas vermelhas, equivalendo uma tampinha vermelha a dez azuis.

Número de jogadores: entre 2 e 4 jogadores.

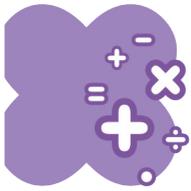
Indicação: para alunos do 1º, 2º e 3º anos.

Regras do jogo:

Na primeira rodada:

- o primeiro jogador lança o dado e pega a quantidade de tampinhas azuis que foi sorteada. Então, passa a vez para o próximo jogador, que repete o procedimento e passa para o seguinte;





68

CONSTRUÇÃO DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL

- ao concluir a organização de suas tampinhas, passa o dado para o colega seguinte dizendo: “EU TE AUTORIZO A JOGAR”.

Nas rodadas seguintes:

- vai se repetir a ordem da jogada até que um dos jogadores complete 10 tampinhas de cor azul. Ao completar, o jogador muda de nível. Isto significa que ele vai trocar 10 tampinhas azuis por uma vermelha. Assim, cada grupo de 10 representa uma mudança de nível.

Registros das crianças:

Uma alternativa para o registro é, ao longo das jogadas, com uso de lápis de cor, ir registrando quantas tampinhas azuis e vermelhas já se ganhou (está implícito que a azul vale 1 e a vermelha vale 10). Podemos estimular as crianças a registrarem, por meio de desenho, as trocas realizadas, ou seja, 10 tampinhas azuis por uma vermelha.

Avaliação:

Procurar observar se a criança:

- faz correspondência entre o valor obtido no dado e a quantidade de tampinhas azuis;
- a cada dez tampinhas azuis, realiza a troca por uma tampinha vermelha;
- mobiliza noções iniciais de probabilidade, tais como: prevê se, ao lançar os dados, vai dar para trocar tampinhas ou não, se vai ou não alcançar um colega, se ainda pode ganhar ou se já perdeu;
- preserva as quantidades e verbaliza quantas tampinhas vermelhas e tampinhas azuis têm em cada rodada;
- consegue comparar as quantidades obtidas pelos jogadores de seu grupo.

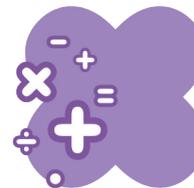
Observações:

A mediação pedagógica do professor deve ser pautada pelo acompanhamento das corretas trocas das tampinhas. Ele pode, no momento do desenvolvimento da atividade lúdica, perguntar às crianças: quantas tampinhas há de cada cor? Se fosse trocar suas tampinhas vermelhas por azuis, quantas tampinhas ficariam? Quem tem mais tampinhas azuis ou vermelhas? Quem está ganhando? Quantas faltam para realizar nova troca? Quantas faltam para alcançar a quantidade do colega que está ganhando? Quantas azuis faltam para ganhar? Quantas vermelhas ainda faltam para ganhar?

Variantes:

1. Inserir no jogo fichas numéricas para, paulatinamente, utilizar os algarismos para indicar quantas tampinhas azuis e quantas tampinhas vermelhas há em cada rodada.





2. Pode-se inserir uma nova cor que terá valor de 100 tampinhas azuis. Convencionase que a cada 10 tampinhas vermelhas, troca-se por esta nova cor.
3. Inserir, a partir do momento em que as crianças já tenham assimilado o jogo, em especial as trocas, um instrumento de registro para anotar a pontuação em cada rodada, o que pode ser feito por meio de uma tabela.



AGRUPAMENTO PARA MUDAR DE NÍVEL NO 1º ANO

Professora Cristiane Novaes dos Santos (Escola do Primeiro Grau Otavio Mangabeira. Classe do 1º ano. Itapé-BA)

No início da aula, dividi a sala em 5 grupos, sendo 4 grupos com 3 alunos e 1 grupo com 4 alunos, pois havia apenas 16 alunos.

Depois da divisão dos alunos em grupos, entreguei a cada grupo: dois potes, um contendo tampinhas de garrafa pet vermelha, e outro com as azuis, e um dado.



Arquivo dos autores

Potes com as tampinhas azuis e vermelhas.

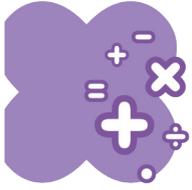
A seguir, expliquei à turma as regras do jogo e convidei os alunos a iniciá-lo.



Arquivo dos autores

Um dos grupos iniciando o jogo.





Inicialmente, alguns alunos não quiseram jogar, mas com o meu incentivo, começaram a se envolver com o jogo. Nas primeiras jogadas, precisei intervir para que todos os alunos percebessem como jogava, mas logo eles perceberam o jeito e jogaram sozinhos.

A única dificuldade foi conseguir auxiliar todos os grupos, sozinha. Por exemplo, observe na figura a seguir que, inicialmente, alguns alunos juntavam mais de 10 tampinhas azuis sem efetivar a troca pela vermelha. Contudo, fui buscando andar entre os grupos, observando e pedindo para pensar nas regras do jogo e refazer a contagem das tampinhas que estavam com eles. Assim, foi possível mediar as ações na sala com cada grupo, ou seja, ao final, consegui acompanhar todos os grupos.

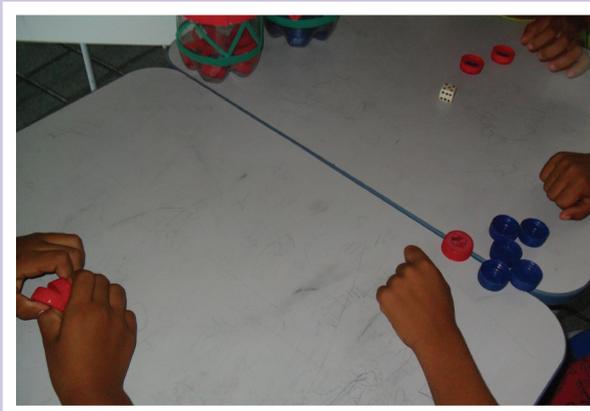


Arquivo dos autores

Ações mediadas pelos grupos no jogo.

No final da atividade, alguns alunos conseguiram entender o objetivo do jogo. Ao perguntar a eles o que entenderam, um deles disse:

"Tia, quando eu jogo o dado e ele dá o número 5, eu pego 5 tampinhas azuis e quando eu jogo o dado de novo e dá o número 5, eu fico com 10. Eu pego as 10 tampinhas azuis e troco por uma vermelha.". Observe que a figura ao lado mostra esse aluno no momento que havia feito uma troca e possuía mais 5 tampinhas azuis, jogou o dado e saiu 5 na face sorteadada.

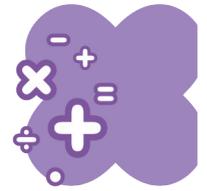


Arquivo dos autores

Momento que um dos alunos havia realizado uma troca e na sequência joga o dado, possibilitando outra troca.

Após essa resposta, conclui com toda a turma que as tampinhas vermelhas representavam as dezenas para dar continuidade à sistematização com o jogo das tampinhas e eles entenderam que, a cada 10 unidades, há a troca por 1 dezena.





JOGO 6: QUAL A REPRESENTAÇÃO DO NÚMERO?

Objetivo pedagógico: representar o agrupamento decimal e compreender o valor posicional dos algarismos.

71

Observações sobre a proposta: este jogo traz a junção de alguns objetivos dos jogos anteriores. Aqui, o professor terá a possibilidade de investigar se os alunos construíram a noção de agrupamento decimal e se compreenderam o significado do valor posicional, pois, a cada vez que ouvir o número ditado pelo colega, o aluno terá que representá-lo com material e com fichas numéricas. Como o jogo traz alguns números invertidos como 13 e 31, por exemplo, o aluno, com a mediação do professor, poderá fazer uma análise dessas duas representações para compreender o significado do valor posicional no SND. Representar a quantidade referente ao número ouvido, relacionar símbolo e quantidade ou quantidade e símbolo na representação no tapetinho, comparar valor posicional dos algarismos, comparar quantidades e desenvolver a contagem de 10 em 10 e de 5 em 5 na contagem dos pontos ao final do jogo são atividades matemáticas que podem ser abordadas.

Objetivo do jogo: ganha o jogo quem fizer mais pontos ao final.

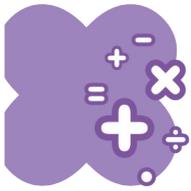
Materiais:

- 24 cartas com registro numérico e representação de quantidades;
- 2 tapetinhos;
- 10 grupos de 10 palitos amarrados, por jogador;
- 10 palitos soltos, por jogador;
- 4 conjuntos de fichas numéricas de 0 a 9;
- 16 cartas de pontuação com 10 pontos; e
- 16 cartas de pontuação com 5 pontos.



Arquivo dos autores





72

CONSTRUÇÃO DO SISTEMA
DE NUMERAÇÃO DECIMAL

31		47		20	
GRUPOS	SOLTOS	GRUPOS	SOLTOS	GRUPOS	SOLTOS
3	1	4	7	2	0

Número de jogadores: 2

Indicação: para alunos do 3º ano, podendo ser aplicado em turmas de 2º ano se o alfabetizador julgar pertinente.

Regras do jogo:

- um dos jogadores distribui 5 cartas com registros numéricos e representação de quantidades para cada jogador, sem que seja visto o conteúdo dela pelos demais, fazendo um monte para cada um deles.

Na primeira rodada:

- o primeiro jogador pega, em seu monte, uma carta e lê o número para o segundo. Este deve representar no tapetinho o número que ouviu, usando grupos e os soltos (já disponíveis) e colocar as fichas numéricas. Quando o segundo jogador terminar seu registro, o primeiro confere se está certo e mostra a carta. Se estiver certo, o segundo jogador (o que montou) ganha uma carta com 10 pontos. Se não estiver correto, o primeiro jogador (o que leu) mostra como fazer e cada jogador ganha a metade dos pontos (cinco). Isso significa que um ganha pela tentativa e o outro ganha por ter mostrado.

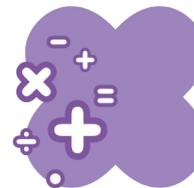
Na sequência, o segundo jogador realiza o mesmo procedimento: pega uma carta em seu monte, lê para o adversário, que deverá montar o número com as devidas quantidades. Se estiver certo, o jogador que representou no tapetinho ganha a carta com 10 pontos. Se não estiver correto, o jogador que leu mostra como fazer. E cada jogador ganha a metade dos pontos.

Ao final da primeira rodada os jogadores comparam os tapetinhos e veem qual o maior número. Quem tiver o maior número ganha 5 pontos.

Nas próximas rodadas:

- repete-se o procedimento. Terminando a 5ª rodada, os dois jogadores pegam suas cartas das pontuações e fazem a soma. Ganha quem tiver mais pontos.



**Registros das crianças:**

Quando os alunos “aprenderem” a jogar, após alguns dias, deve-se inserir o registro, em forma de tabela, para acompanhar a pontuação obtida em cada rodada. Apresentamos duas sugestões:

Tabelas para registros das pontuações

Rodadas	jogador 1	jogador 2	maior número da rodada
Números da 1ª			
Números da 2ª			
Números da 3ª			
Números da 4ª			
Números da 5ª			

Rodadas	Pontos do jogador 1	Pontos do jogador 2
1ª		
2ª		
3ª		
4ª		
5ª		
Pontuação total		

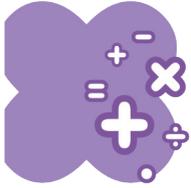
As produções desses registros servem para analisar dados referentes ao jogo: a quantidade de vezes que cada um acertou a representação ou não e a comparação entre os números. A elaboração de problema, escrita pelo professor ou pelos alunos a partir do jogo, contribui para o desenvolvimento dos conceitos matemáticos.

Avaliação:

Além dos elementos de avaliação apontados nos jogos anteriores, numa visão acumulativa de complexidade, bem como de novas possibilidades, são pontos importantes de avaliação processual das construções e aprendizagens para serem observadas nesse jogo:

- se o aluno faz correspondência entre o número ouvido, a quantidade representada e os símbolos necessários;
- se ele consegue identificar e representar no tapetinho a quantidade de grupos de dez e de soltos do número verbalizado;
- se ele é capaz de acompanhar a jogada do outro e verificar se acertou ou não, sem necessidade de conferir na ficha;





74

CONSTRUÇÃO DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL

- se consegue comparar as quantidades representadas pelos jogadores;
- se há preocupação de registro da pontuação do jogo;
- se consegue registrar sua pontuação na tabela.

Observações:

Neste jogo, além das mediações e intervenções apontadas nos jogos anteriores, é fundamental que o professor acompanhe cada grupo, fazendo provocações e questionamentos do tipo:

- o número representado foi 11. Seu registro foi feito usando-se dois algarismos 1. Por quê? Qual a explicação? Qual quantidade cada algarismo 1 representa?;
- o número representado foi 69. Onde tem 60? Onde tem 9? E se o número fosse 70, como transformar o 69 em 70? Por que colocou 6 grupos de 10?...;
- quem montou o número maior? Como você sabe que este número é o maior?;
- quem consegue ler quantos palitos tem no tapetinho olhando somente as fichas? Com um cartão na mão, o professor deve cobrir os palitos de um aluno, deixando à vista somente as fichas numéricas, para desafiar o aluno a ser mágico e dizer, sem ver os palitos, quantos palitos e quantos grupos de dez um colega tem no momento.

Variante:

Como já dissemos, o professor deve estar atento à possibilidade de utilizar materiais que possibilitem a expansão do sistema, mais estruturados e simbólicos, ao invés dos palitos, tais como o Material Dourado montessoriano, dinheirinho, dinheiro de brinquedo, entre outras possibilidades. Mas isso, sempre respeitando o desenvolvimento dos alunos, considerando a realidade diversa da sua sala de aula.

Este jogo pode ser substituído por cartelas com desenhos do material dourado em lugar dos palitos, ou pelo uso do material dourado concreto para representação no lugar do tapetinho.

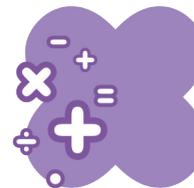


QUAL A REPRESENTAÇÃO DO NÚMERO NO 3º ANO?"

Relato da professora Leazir Araújo de Souza Pereira
(Escola Classe 304 Norte- Brasília/DF)

A construção do número na base dez e o seu significado posicional torna-se abstrata e de difícil entendimento pela criança sem a manipulação de materiais





concretos e a proposta lúdica oferecida por jogos como o “Qual a representação do número?”

Ao aplicar o jogo com as crianças, percebo que esta metodologia ajuda na atenção, na imaginação, na cooperação e na interação mútua, contribuindo tanto para favorecer a aprendizagem quanto para efetivá-la.

Foi interessante quando Amanda tinha em seu tapetinho a representação do 37 e Giovanna tinha 34. Ao perguntar às alunas quem tinha mais e quantos a mais, Amanda rapidamente igualou os seus 3 montinhos ao de Giovanna, separou 4 palitos dos 7 e respondeu que era 3. Já Giovanna não compreendeu inicialmente e precisou da mediação da professora realizando assim o proposto.

Em outro momento, ao cobrir os palitos e perguntar sobre quantos há no tapetinho, só olhando para as fichas numéricas, percebo mais uma vez que Amanda responde de imediato, e Giovanna demora um pouco para relacionar a quantidade referente ao número representado, mas consegue fazer.

Ao mediar a atividade, tive a oportunidade de estimular as crianças na construção de estruturas mais elaboradas, bem como possibilitar a troca de conhecimentos entre elas, como demonstra Amanda ao dizer: “Porque quando a gente termina e vai ver se está pronto, e uma ajuda a outra, fica mais fácil montar os grupos.” Refere-se ao momento do jogo quando há necessidade de mostrar a carta para o adversário de como montar o número com as devidas quantidades.

Pude observar que, embora as crianças consigam representar o número falado, não há, em todas, a apropriação efetiva da compreensão do agrupamento decimal e o significado do valor posicional. Enquanto uma já consegue abstrair, a outra está em fase de construção. Isso pude perceber no jogo.



A sequência de seis jogos foi apresentada em um nível crescente de complexidade, partindo de algo bastante concreto, como a utilização simples de palitos e agrupamentos, sem a preocupação com o valor posicional, com o jogo “Ganha Cem Primeiro”, passando por jogos mais abstratos em que a cor era levada em conta, para, finalmente, chegarmos aos registros no jogo “Qual a Representação do Número?”.

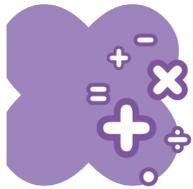
Além desses jogos, com um nível ainda maior de abstração, sugerimos a utilização das fichas escalonadas, que descreveremos a seguir.

Formas pedagógicas de uso de fichas escalonadas

Objetivos:

Explorar as possibilidades pedagógicas de utilização das fichas escalonadas na Alfabetização Matemática por meio de atividades lúdicas.





76

Materiais:

- Conjunto de fichas escalonadas de 1 a 999;
- Conjunto de fichas de 1 a 9 da Caixa Matemática;
- Dados com valores nas faces variando de 1 a 9;
- Material dourado.

Jogo 1 – em dupla, cada jogador pega 3 fichas diferentes, uma do monte da centena, uma do monte das dezenas e uma do monte das unidades, viradas com a face numérica para baixo. Cada aluno, sobrepondo as fichas de acordo com seu valor, monta seu número. Ganha quem tiver maior número.

Jogo 2 – o professor dita um número de três ordens. Cada aluno tem seu conjunto de fichas escalonadas sobre a mesa e com valores virados para cima. Ganha quem primeiro representá-lo com suas fichas escalonadas, considerando os seus valores.

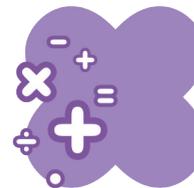
Jogo 3 – cada aluno forma um número com 3 ordens, obtidas pegando, aleatoriamente, fichas viradas com a face numérica para baixo e de tamanhos diferentes. O jogador, na sua vez, aposta numa determinada ordem. Os outros jogadores viram as fichas escalonadas relativas a esta ordem. Quem tiver o maior valor, ganha a rodada e fica com todas as fichas. Uma rodada se encerra quando tiverem sido apostadas as três ordens. No final, dentre os três lances, ganha quem tiver mais fichas. A ordem dos jogadores que faz a primeira aposta deve mudar a cada rodada, sendo que um jogo tem 4 rodadas.

Jogo 4 – cada jogador deve ter um conjunto de fichas escalonadas disponíveis na carteira e viradas para cima, além de um dado para a dupla. O jogador deve saber, desde o início, que a partida é composta de apenas três lances por participante. Cada um, na sua vez, joga o dado. O primeiro jogador deve escolherá uma das fichas escalonadas, unidade, dezena ou centena, de acordo com o número tirado no dado. Por exemplo, se, ao lançar o dado, obtiver o número 6, ele escolherá pegar 6, 60 ou 600. Passa a vez para o outro jogador que fará o mesmo. O objetivo do jogo é, com as três fichas obtidas, formar o menor número possível, respeitando-se as regras de composição numérica com as fichas escalonadas. Eles deverão estar cientes de que na partida, não poderão mais utilizar o número já sorteado em outra ordem. Caso isto ocorra, deve a criança relançar o dado, até sair um resultado ainda não obtido por ele.

Além da realização destes jogos, pode-se:

- pedir que os alunos organizem as fichas que estão embaralhadas;
- representar, com as fichas, valores que aparecem em textos de diversos gêneros;
- representar, com as fichas, quantidades registradas com o material dourado;





- utilizar as fichas como ferramenta mediadora na escrita dos números por extenso (como os lemos);
- em situações em que o aluno apresenta dificuldades na escrita, como por exemplo, escreve oitenta e seis como 806, pode-se usar a ficha para mostrar a síntese da composição do número.



Arquivo dos autores

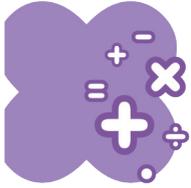
Imagem mostrando fichas escalonadas.



Imagem das fichas escalonadas.

Jogos como Bingo, Memória, Dominó, Vendinha, Quebra-cabeça, entre outros, devem ser oferecidos aos alunos, ou construídos por eles. Todos eles inseridos em contextos numéricos que requeiram leitura, comparação e registros de valores até 999 de forma gradativa. Além de planejar aulas com a utilização frequente destes jogos, o professor deve deixá-los à disposição das crianças em sala de aula para que, se quiserem, possam jogar sozinhos. Outra possibilidade é a reprodução dos jogos em formato menor, a serem incorporados na Caixa Matemática, para que se possa levar para casa, sobretudo nos fins de semana, para que sejam ensinados à família e a criança possa jogar com seus familiares, criando novas oportunidades de aprendizagem.





78

Desafio para a construção de novos jogos:

É importante que o professor seja autor, propositos e elaborador de jogos matemáticos. Inspirado nos jogos aqui apresentados, é fundamental que ele, sozinho, ou em cooperação com seus colegas da escola e alunos, construa e experimente outras atividades lúdicas.

Em síntese, os jogos têm, no contexto pedagógico, seis momentos essenciais, a saber:

1º momento: aprender a jogar, por meio de uma simulação feita em uma grande roda, com a coordenação do professor;

2º momento: realização do jogo em sala de aula, com mediação do professor;

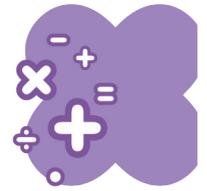
3º momento: realização de debates incentivados e mediados pelo professor, trazendo situações matemáticas presentes no jogo, socializando estratégias e registro, analisando situações do contexto do jogo e solicitando pontos de vista, debatendo e defendendo critérios e posições das crianças no grupo;

4º momento: utilização dos registros dos jogos para retomar situações como problemas a serem resolvidos e debatidos;

5º momento: levar o jogo para fora da sala de aula, envolvendo outras crianças (crianças de outras turmas) e adultos, em especial familiares, para quem a criança irá ensinar e mediar o desenvolvimento dos jogos (ensinar o jogo em casa é muito importante); e

6º momento: instigar as crianças a produzir novos jogos, inspiradas nas atividades lúdicas realizadas na sala de aula, usando os materiais, escrevendo regras, desenhando plataformas, cartas, construindo dados, roletas...





AGRUPAMENTO E POSICIONAMENTO PARA A CONSTRUÇÃO DE PROCEDIMENTOS OPERATÓRIOS

Cristiano Alberto Muniz
Eurivalda Ribeiro dos Santos Santana
Sandra Maria Pinto Magina
Sueli Brito Lira de Freitas

Questionamentos a respeito da construção do conhecimento em relação aos procedimentos operatórios podem surgir no momento que abordamos o SND no processo de alfabetização matemática. Mesmo as operações sendo objeto de discussão no próximo caderno, é difícil negar que, nas atividades lúdicas que envolvem agrupamento e desagrupamento, o juntar, o agrupar, o comparar, o completar e o retirar já não estejam fartamente presentes nas atividades matemáticas aqui propostas.

As construções realizadas com tais atividades e as demais propostas pelo professor, as quais possibilitam aos alunos a compreensão da estrutura do número no SND, serão importantes para a construção dos procedimentos operatórios pelo aluno do ciclo de alfabetização. Tais procedimentos, refletem significativamente, as compreensões conceituais e procedimentais acerca do número no SND.

Assim, não há como separar a compreensão da estrutura do SND e o desenvolvimento de procedimentos operatórios e seus registros, como será visto no próximo caderno.

Mesmo considerando tal fato, ainda no contexto da aprendizagem do número e do SND, propomos a utilização do quadro numérico para localizar os números, trabalhar as ordens crescente e decrescente, descobrir regularidades, entre outras possibilidades de exploração.

Nosso foco, neste momento, é sobre as possibilidades de descobertas de regularidades, em especial, aquelas referentes às estruturas do SND e que levam à compreensão de processos operatórios em situações aditivas (objeto de exploração mais adiante).

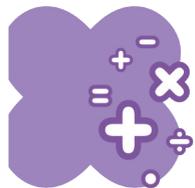
A figura ao lado apresenta a imagem de um quadro numérico de 1 a 100. Estando esse quadro disponível para o aluno, múltiplas formas de utilização para a realização de jogos podem ser exploradas por eles, criando-se diversas atividades lúdicas e desafiantes.

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Arquivo dos autores

Imagem do quadro de 1 a 100, para realização de atividades objetivando a descoberta de regularidades numéricas.





Cada aluno, tendo este quadro na Caixa Matemática, colado na contracapa do caderno, da agenda ou do livro didático de Matemática, poderá rapidamente somar unidades (realizando o deslocamento da esquerda para a direita na linha), ou subtraí-las (deslocando da direita para a esquerda também na linha). Já para somar ou subtrair dezenas, o deslocamento ocorrerá, respectivamente, descendo ou subindo linhas.

É fascinante ver os alfabetizandos explicitando suas descobertas a respeito das operações ao utilizarem o quadro numérico, afirmando que, ao avançar e mudar de linha, formam um grupo de dez, do mesmo modo que, ao recuar no quadro mudando de linha, é porque desmancham um grupo de dez em unidades.

Contextos como estes abrem possibilidades para a construção de conhecimentos operatórios apoiados na compreensão do número e do SND.

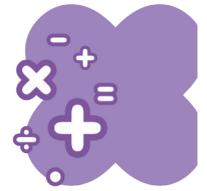
Reflexões sobre os Materiais Manipuláveis

Podemos imaginar que muitos professores ficam a se perguntar: “Por que “tapetinho” e não “quadro de valor de lugar (QVL)”?”

No QVL, o valor do algarismo depende somente da sua posição e utilizamos o mesmo tipo de material em todas as ordens. Assim, no QVL é a posição que define o valor assumido pelo algarismo. Em um sistema POSICIONAL, o valor não está no objeto, mas na posição que ocupa. Este é um conceito difícil para a criança em processo de alfabetização.

No processo de alfabetização, a criança necessita sustentar suas ações na contagem concreta, um a um, formando novas ordens, agrupando e posicionando. Assim, os valores de unidade, dezena e centena quando representados fisicamente nos agrupamentos de palitos ou material dourado, não são exclusivamente dependentes da posição, uma vez que estas quantidades (um, dez e cem) estão inseridas no material, nos grupos. Como o processo de aprendizagem dos números na alfabetização, deve abranger quantidades cada vez maiores, o material deve permitir a ampliação da capacidade de representação de quantidades, ampliando a construção do conceito de número. Assim, no tapetinho, os palitos deixam, gradativamente, lugar para o Material Dourado, e este, para notas de dinheirinho de R\$1, R\$10 e R\$100. Posteriormente, usa-se materiais invariáveis como, por exemplo, sementes. As sementes (ou os cubinhos do material dourado, ou miçangas, etc.) são colocadas nos diferentes campos, mas podem assumir diferentes valores de acordo com o campo em que se encontram: UNidade, DEZena ou CENtena.





O tapetinho se transforma no QVL – Quadro de Valor de Lugar, quando o que repousamos nele é sempre o mesmo material (como na foto em que se utiliza, sempre, em todos os campos, a unidade do material dourado), e cada objeto assume valor distinto segundo sua posição dentro do quadro. Somente assim, as crianças chegam à apropriação das estruturas do Sistema de Numeração Decimal.

Neste caderno, tivemos a oportunidade de identificar como o uso de jogos pode ser um valioso recurso pedagógico na aprendizagem das regras do SND. Por meio de jogos e utilizando materiais simples, a proposta foi estruturada a partir de regras que buscam em processos de contagens, cada vez mais complexos, a formação dos grupos e seus posicionamentos.

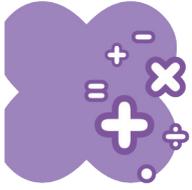
Assim, na atividade inicial do amarrar dez para a formação de uma nova ordem, a dezena, com a utilização de material estruturado, como o material montessoriano, a criança realiza a troca de dez soltos por um grupo de dez. Neste momento, salientamos que a ação da troca de dez soltos por um grupo previamente formado, é uma ação mais complexa que a requerida no ato de amarrar. Portanto, considerando-se que a troca é mais complexa que o amarrar, na alfabetização, a passagem das atividades de amarrar para atividades envolvendo trocas, deve ser cuidadosa, observando o desenvolvimento de cada aluno.

Ainda temos o fato de que a troca, inicialmente é efetivada de forma real e concreta. Ou seja, a criança troca dez cubinhos soltos por uma barrinha que vale, fisicamente, dez cubinhos.

Num momento seguinte do processo de alfabetização, quando as crianças estão com a aprendizagem da troca no material dourado consolidada, propõe-se o uso de cédulas, de modo que a troca de dez notas de um por uma nota de dez não é mais por um objeto que fisicamente representa os dez soltos, mas com por uma representação social, apoiada na noção de valor. Por isso, buscamos, na formação, tratar de atividades que explorem a construção da ideia de valores.

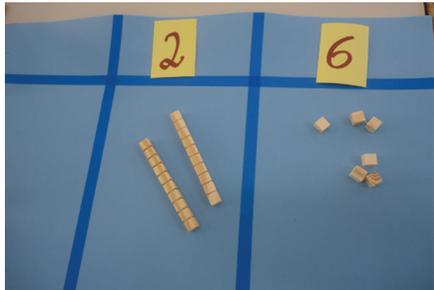
Dessa forma, na representação das quantidades no tapetinho, durante as atividades lúdicas, passa-se do uso de cédulas para o uso de materiais, cujos valores dependem, exclusivamente, da posição, aproximando o tapetinho da ideia do quadro de valor de lugar.





Observe esta evolução no quadro abaixo.

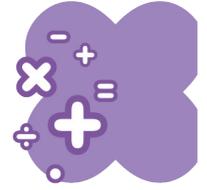
82

Soltos, Grupos de 10	
Placas, barras e cubinhos do material dourado	
Dinheirinho de brinquedo	
Cubinhos do material dourado	

Arquivo dos autores

Assim, neste Caderno, reforçamos, desde a importância do uso do corpo, até o trabalho lúdico como possibilidades para favorecer a construção do conhecimento matemático do SND, passo fundamental para a Alfabetização Matemática das crianças.





Compartilhando

Atividade 1

Numa tira em quadrinhos, um garotinho, chamado Calvin, indaga a seu tigre de pelúcia sobre uma tarefa que deve realizar em casa. Ele pergunta: “o que é um ‘pi’?” Por alguma razão, a professora de Calvin deve ter pedido a ele que fizesse uma pesquisa sobre o número pi, que é um número irracional estudado lá pelo sexto ou sétimo ano. Calvin não tem nem ideia do que se trata, tanto que pergunta sobre o que é “um” pi, em lugar de perguntar sobre o número pi. O tigre de pelúcia responde: “pi é um tipo de passarinho”, e Calvin sorri satisfeito.

Pense em quantas vezes atividades assim são solicitadas aos alunos. Discuta com seus colegas: o que é o número pi?

Atividade 2

Outra tira em quadrinhos, desta vez de um viking, conhecido como Hagar, o horrível. Ele e seu colega de aventuras, Eddie, o sortudo, observam num lago uma pessoa se afogando. Apenas uma das mãos está para fora da água, com os dedos estendidos. Eddie diz: “ele está tentando dizer algo com cinco... o que será?”.

Refleta sobre a comunicação, a linguagem e as relações entre a Matemática e a língua materna.

Atividade 3

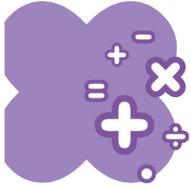
Retome o texto **O sistema de numeração indo-arábico** e discuta com seus colegas como pode ter sido criada a ideia de valor posicional e o que gerou a necessidade de criação do zero.

Atividade 4

Em dois momentos deste caderno, foram abordadas as potencialidades do uso do quadro de números de 1 a 100. Na experiência da professora Nelem, tal quadro foi utilizado para dar origem a uma reta numerada, em outro momento, discutiu-se como os alunos o utilizam para descobrir regularidades. Discuta com seu grupo outras regularidades presentes no quadro abaixo.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99





Atividade 5

Retome os textos **O lúdico, os jogos e o Sistema de Numeração Decimal** e **Caixa Matemática e Situações Lúdicas**. Que outros materiais você utiliza ou conhece para o trabalho pedagógico com o SND?

Conforme já relatado, é imprescindível que, ao levar um jogo para a sala de aula, o professor conheça as estruturas e vivencie situações advindas dele. Desta maneira, iremos encaminhar algumas discussões sobre cada um dos jogos apresentados.

Atividade 6

Com seu grupo, jogue “GANHA CEM PRIMEIRO” e “GASTA CEM PRIMEIRO”.

- Quais os objetivos pedagógicos desses jogos?
- Esses jogos desenvolvem quais características do SND?
- Desenvolvam dois questionamentos sobre cada um dos jogos. Esses questionamentos podem ser feitos às crianças, durante ou após o jogo.

Atividade 7

Com seu grupo, jogue “ESQUERDINHA – QUEM PRIMEIRO TIVER 100” e “PLACAR ZERO”. Elaborem uma tabela para o registro dos pontos, para que se perceba como as crianças a preencheriam.

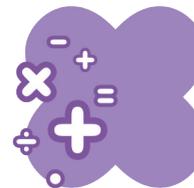
- Quais os objetivos pedagógicos desses jogos?
- Esses jogos desenvolvem quais características do SND?
- Desenvolvam dois questionamentos sobre cada um dos jogos. Esses questionamentos podem ser feitos às crianças, durante ou após as partidas.
- O que os difere dos jogos “GANHA CEM PRIMEIRO” e “GASTA CEM PRIMEIRO”?

Atividade 8

Com seu grupo, jogue “AGRUPAMENTO PARA MUDAR DE NÍVEL”.

- Quais os objetivos pedagógicos desse jogo?
- Esse jogo desenvolve quais características do SND?
- Desenvolvam dois questionamentos sobre o jogo. Esses questionamentos podem ser feitos às crianças, durante ou após o jogo.
- O que os difere dos outros jogos vistos anteriormente?





Atividade 9

Com seu grupo, jogue “QUAL A REPRESENTAÇÃO DO NÚMERO?”

- Quais os objetivos pedagógicos desse jogo?
- Esse jogo desenvolve quais características do SND?
- Desenvolvam dois questionamentos sobre o jogo. Esses questionamentos podem ser feitos às crianças, durante ou após o jogo.
- O que os difere dos outros jogos vistos anteriormente?

Atividade 10

No texto **Jogos na Aprendizagem do SND**, em vários momentos, se relata a necessidade de variar os materiais utilizados (dinheirinho de brinquedo, material dourado, etc.). Pode-se, por exemplo, utilizar o material dourado para jogar o GASTA CEM PRIMEIRO, ou usar o dinheirinho de brinquedo para o jogar “PLACAR ZERO”.

Cada grupo deve escolher um jogo e um material. O grupo deve adaptá-lo, vivenciá-lo com os colegas de seu grupo e apresentar que aprendizagens passaram a fazer parte do jogo.

Atividade 11

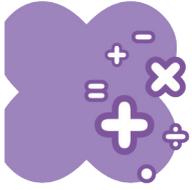
Vivencie as quatro situações de jogo com as fichas escalonadas e discuta suas potencialidades pedagógicas.

Atividade 12

Que modificações você considera importante fazer no material dos jogos deste Caderno, caso haja em sua turma um aluno cego? E um surdo? E um aluno com deficiência motora? E um aluno com deficiência intelectual?

Em cada um dos casos será necessário mudar alguma regra nos jogos?





86

Para Saber Mais



Sugestões de Leituras

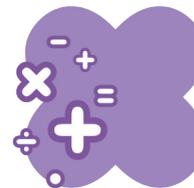
RUTH, A. R. et al. **Jogando com a Matemática**: números e operações. Curitiba: Aymar, 2010.

Por que tantos alunos têm dificuldades em aprender matemática? Quais as maiores dificuldades que os professores encontram ao trabalhar com esta disciplina na escola? Como os conteudos matemáticos podem se tornar instrumentos importantes para o exercício da cidadania e para o desenvolvimento do pensamento, da criatividade e da autonomia? Nesta obra, essas questões são analisadas a partir dos jogos. O livro aborda tanto os aspectos teóricos, que fundamentam o trabalho com os jogos, quanto os aspectos práticos, relativos ao encaminhamento das aulas, num diálogo entre teoria e prática.

TOLEDO, M.; TOLEDO, M. **Teoria e prática de matemática**: como dois e dois. São Paulo: FTD, 2009.

Esta obra pode ser útil para os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, apresentando possibilidades variadas do processo de aprender e ensinar Matemática.





Sugestões de Atividades para os Encontros em Grupos

1º momento (4 horas)

- Fazer a leitura deleite do livro **Quem tem medo do ridículo?**, de Ruth Rocha.
- Retomar as atividades do encontro anterior.
- Ler a seção “Iniciando a Conversa”.
- A partir das ideias presentes no texto “O corpo como fonte do conhecimento matemático”, discutir com o grande grupo as experiências que tivemos com o Sistema de Numeração Decimal na escola.
- A partir das ideias presentes no texto “Relações entre o Sistema de Escrita Alfabética (SEA) e o Sistema de Numeração Decimal (SND): Algumas reflexões”, fazer as atividades 1 e 2 da seção “Compartilhando”.



Reprodução

2º momento (4 horas)

- Fazer a leitura do livro **Nunca conte com ratinhos**, de Silvana D'Angelo, e discutir as possibilidades pedagógicas dessa obra literária para o trabalho com o Sistema de Numeração Decimal.
- Fazer as atividades 3, 4, 5 e 6 da seção “Compartilhando”.



Reprodução

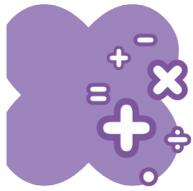
3º momento (4 horas)

- Fazer a leitura do livro **Livro dos números, bichos e flores**, de Cléo Busatto.
- Fazer as atividades 7 a 10 da seção “Compartilhando”.
- Junto com o grande grupo fazer divisões e adaptações de atividades e jogos para serem realizados com as crianças de suas turmas.
- Retomar os livros de literatura do PNLD presentes na escola e selecionar aqueles que podem se relacionar ao tema deste caderno.



Reprodução





88



Atividades para Casa e Escola

1. Ler os textos da seção “Aprofundando o Tema”.
2. Aplicar e registrar uma das atividades e/ou jogos que foram escolhidos e adaptados pelo grupo.



Referências

ANASTACIO, M. Q. A.; BARRETO, M. F. T. A compreensão de números apresentada por crianças: multiplicação. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Filosofia da educação matemática**. São Paulo: UNESP, 2010. p. 101-127.

BANDEIRA, F. A. Etnomatemática: teoria e prática em sala de aula. In: ENCONTRO REGIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2., 2009, Natal. **Anais eletrônicos...** Natal, 2009. Disponível em: <<http://www.sbemrn.com.br/site/II%20erem/oficina/doc/oficina1.pdf>>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2014.

BERTONI, N. E. **Educação e linguagem matemática II**: numerização. Brasília: UNB, 2007. Disponível em: <<http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/images/Mdulo%202%20de%20Educao%20Matemtica%20-%20Numerizao%20da%20Nilza%20BErtoni.pdf>>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2014.

BRASIL, Ministério da Educação - Secretaria da Educação Básica. Currículo na alfabetização: concepções e princípios. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa**, ano 1, un. 1. Brasília, 2012.

KAMII, C. **A criança e o número**: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos. 2. ed. Campinas: Papirus, 1985.

KNIJNIK, G.; WANDERER, F. Programa escola ativa: escolas multisseriadas do campo e educação matemática. **Educação e Pesquisa**, v. 39, n. 1, mar. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022013000100014&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 18 de novembro de 2013.

MIARKA, R.; BAIER, T. Conhecimento numérico: um passeio por diferentes concepções culturais. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Filosofia da educação matemática**. São Paulo: UNESP, 2010. p. 89-100.

TOLEDO, M.; TOLEDO, M. **Teoria e prática de matemática**: como dois e dois. São Paulo: FTD, 2009.

