

Versão Online ISBN 978-85-8015-079-7  
Cadernos PDE

VOLUME II

OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE  
NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE  
Produções Didático-Pedagógicas

2014

## Ficha para identificação da Produção Didático-pedagógica – Turma 2014

<b>Título:</b> Os Jogos e a Resolução de Problemas como estratégias para o ensino da Geometria e Operações Matemáticas para o 6º ano.	
<b>Autor:</b> Janaina Senhorini Claro	
<b>Disciplina/Área:</b> (ingresso no PDE)	Matemática
<b>Escola de Implementação do Projeto e sua localização:</b>	Colégio Estadual Prof. <sup>a</sup> Eudice Ravagnani de Oliveira, rua Ivone Pimentel 262.
<b>Município da escola:</b>	Florestópolis
<b>Núcleo Regional de Educação:</b>	Londrina
<b>Professor Orientador:</b>	Regina Célia Guapo Pasquini
<b>Instituição de Ensino Superior:</b>	UEL- Universidade Estadual de Londrina
<b>Relação Interdisciplinar:</b> (indicar, caso haja, as diferentes disciplinas compreendidas no trabalho)	Disciplina de Arte e Ciências.
<b>Resumo:</b> (descrever a justificativa, objetivos e metodologia utilizada. A informação deverá conter no máximo 1300 caracteres, ou 200 palavras, fonte Arial ou Times New Roman, tamanho 12 e espaçamento simples)	Nesta Unidade Didática optamos por trazer a construção e a utilização de jogos para o Ensino da Geometria por meio da Resolução de Problemas com a intenção de estimular o pensamento lógico matemático além de abordar elementos básicos da Geometria e conceitos matemáticos necessários a essa fase da vida escolar.
<b>Palavras-chave:</b> (3 a 5 palavras)	Jogos Matemáticos; Resolução de Problemas; Geometria.
<b>Formato do Material Didático:</b>	Unidade Didático- Pedagógico.
<b>Público:</b> (indicar o grupo para o qual o material didático foi desenvolvido: professores, alunos, comunidade)..	Alunos do 6º ano do ensino fundamental.

## **APRESENTAÇÃO**

Este trabalho refere-se a um material didático pedagógico desenvolvido junto ao Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE), apresentado em formato de uma unidade didática, onde o público alvo será os professores da Rede Pública Paranaense da área de Matemática.

Apresenta-se como uma Unidade Didática que contém uma proposta para o ensino de conteúdos de Geometria para o sexto ano do ensino fundamental. Optamos por trazer a construção e a utilização de jogos para o ensino da Geometria por meio da Resolução de Problemas com a intenção de estimular o pensamento lógico matemático além de abordar elementos básicos da Geometria e conceitos matemáticos necessários a essa fase da vida escolar.

## **INTRODUÇÃO**

Em tempos atuais encontramos nas escolas muitas dificuldades para o ensino. É cada vez maior o número de alunos desinteressados e que não se dedicam da forma como acreditamos que seja desejável para o sucesso nos estudos. A disciplina Matemática é uma refém nesse cenário ao sofrer e se desgastar por não ser desejada e bem vista pela maior parte dos alunos, com altos índices de reprovação, a falta de interesse por parte dos alunos, aliada ao fato de ser uma área de conhecimento que exige maior concentração. E ainda, na composição desse cenário, a Matemática vem como uma disciplina que, em grande maioria de casos, se desenvolve por meio da aula expositiva onde o professor é o detentor do saber.

Segundo D'Ambrósio (1989 p.14-19)

Os professores em geral mostram a matemática como um corpo de conhecimentos acabado polido. Ao aluno não é dado em nenhum momento a oportunidade ou gerada a necessidade de criar nada, nem mesmo uma solução mais interessante. O aluno assim passa a acreditar que na aula de matemática o seu papel é passivo e desinteressante.

Os jogos podem ser um aliado ao trabalho do professor em busca do favorecimento dessa mudança. Entretanto, introduzir e utilizar o jogo como instrumento facilitador no processo de ensino e de aprendizagem em sala de aula pode não ser uma tarefa simples. Devido ao ambiente físico que deve ser criado, para esse trabalho, a utilização dos jogos pode afastar o professor dos objetivos do ensino, enfatizando a ludicidade e esquecendo que a aprendizagem é a finalidade de tal. Os jogos devem contribuir para o ensino de matemática de maneira lúdica, estimulando o agir e o pensar com lógica e com critério, permitindo o desenvolvimento cognitivo, emocional, moral e social. Além de proporcionar e motivar o aluno a produzir seu próprio conhecimento, tomar decisões e resolver problemas, estimulando-os a aprender matemática, abandonando gradativamente a ideia negativa que muitos possuem da matemática.

Nosso trabalho busca por alternativas para ensinar Matemática de modo que o aluno possua e assuma o devido valor na construção do conhecimento. Dessa forma, pretendemos desenvolver essa Unidade Didática por meio de estratégias metodológicas, quais sejam, a construção e utilização de jogos aliada a Resolução de Problemas.

Para MOURA (1992, p.47)

O jogo para ensinar matemática deve cumprir o papel de auxiliar no ensino do conteúdo, propiciar aquisição de habilidades, permitir o desenvolvimento operatório do sujeito e, mais, estar perfeitamente localizado no processo que leva o aluno do conhecimento primeiro ao conhecimento elaborado.

A proposta na qual essa Unidade se propõe destaca não somente a utilização, mas, em um momento anterior, a construção dos jogos a serem utilizados. Em uma segunda etapa pretendemos implementar as atividades propostas para uma turma de sexto ano, prevista para o primeiro semestre de 2015.

Dessa forma dividimos nossa proposta em duas partes, a elaboração/construção dos jogos e a utilização dos jogos. Entendemos que o momento da construção é permeado de situações que enriquecem o contexto escolar, pois, na própria manipulação e construção do material o aluno se deparará com problemas matemáticos inerentes da construção que, para avançar na construção, deverá resolvê-los – Resolução de Problemas. Após a etapa da construção vencida, os alunos jogarão seguindo as regras sugeridas pelo educador.

E, tanto no momento da construção como na execução do jogo mais problemas poderão surgir e esses os permitirão explorar e, ao mesmo tempo, construir conceitos matemáticos, levando os alunos a sistematizarem novos conhecimentos a partir dos que já possuem.

A etapa de implementação do material construído será acompanhada e registrada por meio de um registro que constituirá o diário de campo. Com os dados coletados durante essa etapa elaboraremos o Artigo Final que trará os resultados de todo o trabalho realizado durante o Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Segundo Grando (2001) a inserção de jogos no contexto do ensino e da aprendizagem implica em vantagens as quais sintetizamos e apresentamos a seguir: proporciona a fixação de conceitos de uma forma motivadora para o aluno, a introdução e desenvolvimento de conceitos de difícil compreensão; o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas (desafio dos jogos); atitudes de tomada de decisões bem como saber avaliá-las; proporciona a significação para conceitos aparentemente incompreensíveis; propicia o relacionamento das diferentes disciplinas (interdisciplinaridade). Além disso, o jogo requer a participação ativa do aluno na construção do seu próprio conhecimento; favorece a socialização entre os alunos e a conscientização do trabalho em equipe; a manipulação dos jogos é um fator de motivação para os alunos; dentre outras coisas o jogo favorece o desenvolvimento da criatividade, de senso crítico, da participação, da competição “sadia”, da observação, das várias formas de uso da linguagem e do resgate do prazer em aprender.

Consonante a esses benefícios, as atividades com jogos podem ser utilizadas para reforçar ou recuperar habilidades de que os alunos demonstrem fragilidade no aprendizado, útil no trabalho com alunos de diferentes níveis; permitindo que o professor identifique, e diagnostique alguns erros de aprendizagem, as atitudes e as dificuldades dos alunos.

Segundo Smole *et al* (2007, p.9),

[...] em se tratando de aulas de matemática, o uso de jogos implica uma mudança significativa nos processos de ensino e aprendizagem que permite alterar o modelo tradicional de ensino, que muitas vezes tem no livro e em exercícios padronizados seu principal recurso didático.

Durante muitos anos de exercício na prática docente, percebo que existe um descompasso entre professores e alunos que acabam se esbarrando com números cada vez mais alarmantes que refletem a má qualidade de ensino. Sabemos que a matemática é muito antiga, já foi e ainda é muito utilizada pelos povos antigos e também por profissionais liberais, tais como o pedreiro que constrói casas, mas nunca freqüentou uma sala de aula e mesmo assim consegue fazer todos os cálculos matemáticos para erguer e construir uma casa e qualquer outra coisa.

As Diretrizes Curriculares da Educação Básica (2008) colocam que

Os povos das antigas civilizações desenvolveram os primeiros conhecimentos que vieram compor a Matemática conhecida hoje. Há menções na história da Matemática de que os babilônios, por volta de 2000 a.C., acumulavam registros do que hoje podem ser classificados como álgebra elementar. Foram os primeiros registros da humanidade a respeito de idéias que se originaram das configurações físicas e geométricas, da comparação das formas, tamanhos e quantidades. Para Ribnikov (1987), esse período demarcou o *nascimento da Matemática*.

A matemática vai muito além de uma escola e da sala de aula, ela ultrapassa o tempo e todos os muros da escola. Sempre em todos os momentos da vida que o homem precisou de cálculos ele utilizou e foi descobrindo a matemática. Desde os primórdios, na idade do homem das cavernas, a permuta (troca) de alimentos, demarcação de terras, a contagem, nasce a própria constituição dos conceitos matemáticos que sustentavam essas ações. Para Onuchic (1999, p.80)

[...] o trabalho com a Matemática através da Resolução de Problemas se apoia na crença de que a razão mais importante no ensino-aprendizagem é a de ajudar os alunos a compreenderem os conceitos, os processos e as técnicas operatórias necessárias dentro das atividades feitas em cada temática.

Kodama e Silva (2003) *apud* Simi e Camargo (2005), ressaltam

[...] que um bom jogo não é aquele que a criança domina completamente, mas aquele que a criança pode jogar de maneira lógica e desafiadora para si e para seu grupo. Um bom jogo deve permitir que o jogador avalie seu desempenho, pois, quando ele tenta obter um determinado resultado, está interessado no sucesso de sua ação.

Por isso é necessário que o professor sempre traga novidades para seus alunos, investir em novos jogos que junto à turma ele poderá construir. Pois, os jogos podem ser um aliado ao trabalho do professor em busca do favorecimento dessa mudança.

Entretanto, introduzir e utilizar o jogo como instrumento facilitador no processo de ensino e de aprendizagem em sala de aula pode levar-nos a várias dificuldades, os paradigmas do ensino tradicional nos remetem a preconceitos e discriminações contra formas e metodologias diferentes das pré-estabelecidas.

Percebemos que existe uma crença negativa por parte dos professores que jogo é significado de desperdício de tempo. Entretanto não é essa a situação que vivenciamos em nossa prática.

“O aprender e gostar estão diretamente relacionados à forma pela qual é planejada e utilizada a metodologia no processo ensino-aprendizagem” (TONON, 2004, p.58). Entendemos que é essencial que as aulas de Matemática devam se desenvolver por meio de estratégias que cativem o aluno, despertem o desejo de aprender e participar da sua aprendizagem, assumindo a responsabilidade sobre isso.

Desse modo, acreditamos que uma forma de proporcionar resultados positivos é a participação dos alunos em jogos nas aulas de Matemática aliada à Resolução de Problemas que deve ser mais conhecida, utilizada e disseminada.

Vale salientar que quando trabalhamos com Resolução de Problemas, o papel do professor muda de comunicador de conhecimento para o de observador, organizador, consultor, mediador, interventor, controlador e incentivador da aprendizagem (ONUCHIC, 2005).

Nossa experiência mostra que ao trabalharmos com os jogos, o aluno esquece que está em sala de aula e são proporcionadas várias situações problemas tais como levantamento de hipóteses, a construção de estratégias, o desenvolvimento de habilidades sem a imposição do professor, promovendo um avanço cognitivo e o desenvolvimento do raciocínio lógico, dentre outros aspectos

que se faz presente como o afetivo, emocional que influencia diretamente na aprendizagem. O que é confirmado por D'Ambrosio conforme citação a seguir.

Acredita-se que no processo de desenvolvimento de estratégias de jogo o aluno envolve-se com o levantamento de hipóteses e conjecturas, aspecto fundamental no desenvolvimento do pensamento científico, inclusive matemático (D'AMBROSIO, 1989, p. 5).

A construção envolve a manipulação de materiais concretos, como por exemplo: medir uma cartolina, cortar uma cartolina em forma de um polígono, dividir o polígono em outros polígonos, confeccionar um dado, ou seja, estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemático, facilita tanto para o aluno quanto para o professor, questionar, conjecturar, procurar experimentar, analisar e concluir, enfim, tomar decisões que extrapolam uma aula comum de quadro e giz. Isso envolve o aluno, valoriza a sua participação na construção do conhecimento, aprender e principalmente aprender a aprender. (LORENZATO, 2006, p.7- 8)

## **ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO**

Esta proposta é apresentada por meio de tarefas que proporcionarão a construção de conceitos por meio da manipulação de materiais durante a construção dos jogos, em uma primeira etapa. Na sequência os alunos deverão utilizar os jogos e ambas as etapas estarão aliadas à resolução de problemas.

Para isso os alunos irão trocar ideias, construindo juntos e auxiliando uns aos outros, trocando informações, desenvolvendo a concentração, e se deparando com a necessidade de explorarmos conceitos matemáticos, necessários à construção dos jogos, para isso o aluno poderá desenvolver a concentração e o raciocínio ao resolver os problemas que lhe são propostos por meio do jogo.

Segundo Dante (1991, p.11), um dos objetivos principais do ensino da matemática é fazer com que o aluno pense produtivamente, e para que isso aconteça em sala de aula ou fora dela é necessário começar por situações novas que faça o aluno passar por vários caminhos, se envolvendo em situações



problemas que o motive a descobrir relações explorando os materiais, que o leve a sistematização de conceitos e ideias matemáticas.

Para conseguir seus objetivos, o educador deve deixar os mesmos resolverem e discutir somente interferir em último caso para não induzir o aluno, deixá-lo pesquisar, procurar e resolver através de conceitos já adquiridos e no final de cada atividade deve estar atento, explorando conceitos construídos nas atividades, ajudando a corrigir os erros. “O real prazer de estudar Matemática está na satisfação que surge quando o aluno, por si só, resolve um problema.” (DANTE, 1991, p. 14).

## **A PROPOSTA DE TRABALHO: OS JOGOS**

Os jogos são apresentados a seguir junto a uma descrição para a sua utilização. É importante destacar que a cada conteúdo trabalhado deverá ser realizada uma sistematização sobre os conceitos e as ideias discutidas. Com isso, apresentando as definições e conclusões extraídas.

### **1. Jogo Misto**

#### **Introdução**

O Jogo Misto oferece possibilidades de ensinar matemática por meio de sua utilização e construção. Ele é formado por várias figuras geométricas: triângulo, retângulo, quadrado, trapézio, círculo, além de dois dados e cartas no formato de retângulos com algumas perguntas sobre matemática.

#### **Materiais:**

- régua;
- cartolina branca;
- canetinha hidrográfica colorida;
- tesoura;
- 1 EVA preto;
- 1 caixa de giz de cera colorido.

**Objetivo:** Temos por objetivo abordar vários conteúdos matemáticos. Na construção: 1. Conceitos de geometria referentes aos polígonos triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e circunferência; 2. Operações com números naturais e números decimais; 3. Medidas de comprimento.

Na manipulação – o jogar: 1. Resolução de problemas envolvendo operações com números naturais. Sistema de numeração decimal.

**Composição do jogo:** o Jogo Misto é composto por:

- um tabuleiro de cartolina no formato de um quadrado com lados de medida 40cm. Subdividido em quadrados menores de lado 4 cm;
- 2 triângulos equiláteros com lado de medida 2,5 cm na cor preta;
- 2 retângulos com lados de medida 3 cm por 2 cm na cor preta;
- 2 quadrados com lados de medida 2,5 cm na cor preta;
- 2 trapézio com base maior medindo 3,5 cm e base menor 2 cm na cor preta;
- 1 círculo com diâmetro de medida 3cm na cor preta.
- fichas brancas com borda vermelha contendo perguntas matemáticas.

**Encaminhamento:**

### **Etapa 1: Construção do Jogo.**

Em cada etapa desta tarefa cabe ao professor saber como e quando abordar os conteúdos matemáticos citados anteriormente. Seguindo a estratégia metodológica que assumimos nesse trabalho, para isso devemos, em cada etapa da construção, realizar questionamentos destacando os problemas que surgirão em cada etapa e construirmos os conceitos matemáticos que desejamos a partir da solução apresentada para esses problemas, ou até mesmo outros que podem surgir mediante a situação envolvida no momento. No texto que segue apresentaremos algumas sugestões de problemas que podem surgir.

Iniciamos com a construção do tabuleiro do jogo. Lembrando que este deve ser um quadrado de lado 40 cm, subdividido em quadrados menores de lado 4 cm. Em posse da cartolina surgem os problemas:

- Como construir um quadrado de lado 40 cm?
- Como subdividir esse quadrado em quadrados 100 quadradinhos de lado 4 cm?
- Como dividir o lado desse quadrado em 10 partes?

Nessa etapa da construção do tabuleiro na cartolina surgem oportunidades de trabalhar: medidas de comprimento - ao utilizarmos a régua para a construção do quadrado; a necessidade da referência aos ângulos retos formados pelos segmentos que são os lados do quadrado, já que a cartolina possui formato retangular, mas com imprecisões. Podemos ainda, explorar nesse momento, o conceito de retas paralelas e segmento de reta.

É preciso conferir as medidas dos ângulos. A área e o perímetro do quadrado podem ser abordados, por exemplo, ao contornar o quadrado maior com a canetinha para dar o acabamento. A partir da medida do lado do quadrado 40 cm, podemos explorar esse conceito.

- Qual a medida do contorno que você fará ao desenhar uma linha em torno do quadrado maior?

Com o quadrado construído e as divisões dos lados em segmentos de medida 4 cm, formamos quadrados com área menor, o que transformará o quadrado grande em 100 quadradinhos cada lado, podemos perguntar:

- Qual a área de cada quadrado menor?
- Podemos comparar as áreas dos quadrados por meio de divisões.

Apresentamos a seguir uma figura ilustrativa de um tabuleiro quadrado com 40 cm de lado com 10 quadradinhos de 4 cm cada lado, formando uma área de 100 quadradinhos de lado 4 cm.

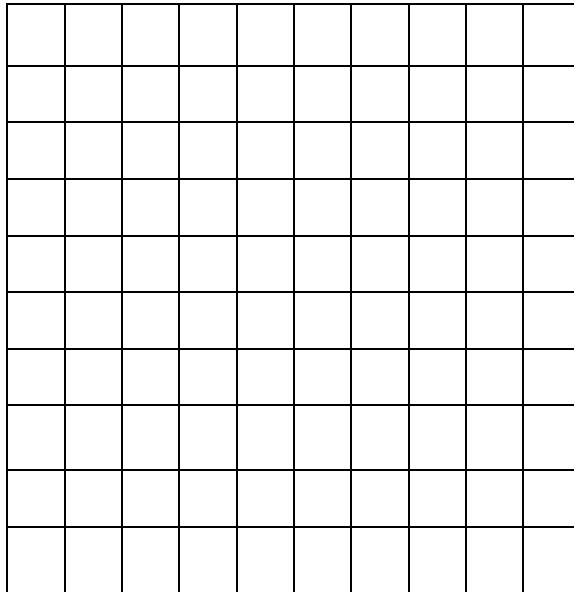


Figura 1: Quadrado subdividido em quadrados menores.

Após a construção do tabuleiro, é necessário fazer as marcações das casas formadas pelos quadradinhos com símbolos das quatro operações: adição, subtração, divisão e multiplicação, além dos pontos de interrogação. As casas que contém os pontos de interrogação anunciarão que existirá uma ficha a escolher, que deverá ser retirada pelo jogador. Ela conterá um problema que deverá ser solucionado pelo adversário. Na figura a seguir apresentamos um tabuleiro completo.

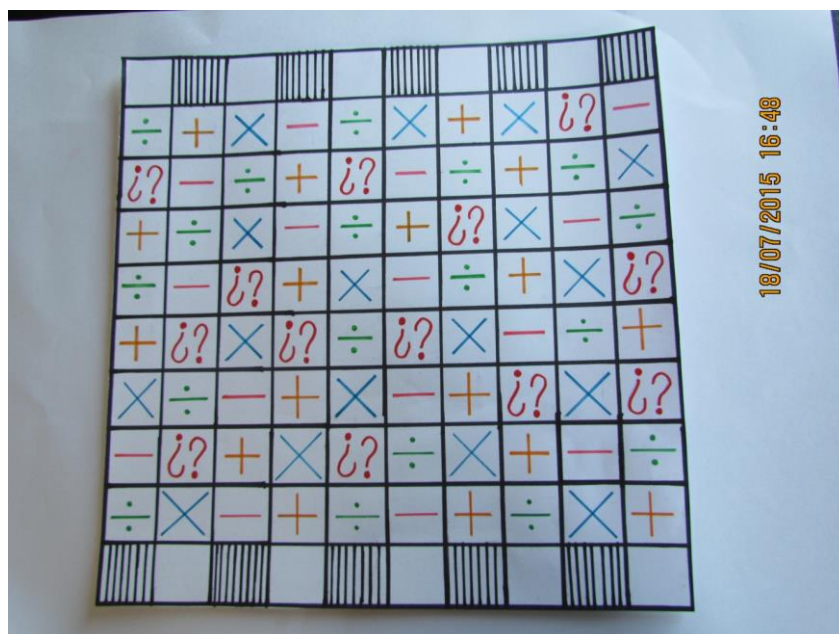


Figura 2: Tabuleiro

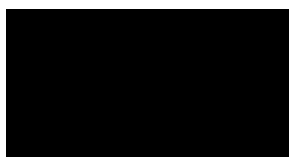
Os espaços livres existentes nas duas extremidades, ou lados opostos do quadrado indicarão o local das peças que percorrerão o tabuleiro, são as figuras geométricas que serão confeccionadas a seguir. As peças podem ser colocadas aleatoriamente nos espaços vazios, sendo que os quadradinhos riscados com segmentos de reta paralelos ficarão sem peças.

Para a construção das peças existentes no jogo começaremos pelo triângulo equilátero, explorando medidas de comprimento, perímetro do triângulo, vértices e medidas dos ângulos. Muitos questionamentos poderão surgir nessa etapa, dependerá dos conhecimentos que a turma possui. Por exemplo, anunciamos as medidas nos materiais usados, entretanto podemos usar outras medidas, e outros conhecimentos podem ser explorados nesse momento: na construção do quadrado deve ser observado que sua área não deve ser maior que a área do quadrado de lado 4 cm.



**Figura 3: Triângulo Equilátero**

Na construção do retângulo e do quadrado, podem suscitar os conceitos de medidas de comprimento, área do retângulo e do quadrado, perímetro, ângulos, diagonal e vértices.



**Figura 4: Retângulo**



**Figura 5: Quadrado**

No trapézio podemos explorar além dos conteúdos citados anteriormente, seus elementos, a altura, paralelismo e ângulos, agudo e obtuso.



Figura 6: Trapézio

E ainda, na circunferência podemos explorar os seus elementos: comprimento, raio e diâmetro.

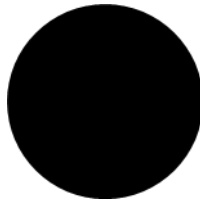


Figura 7: Circunferência

Depois de confeccionadas as peças, obteremos as seguintes figuras geométricas: 2 trapézios, 2 circunferências, 2 quadrados, 2 retângulos e dois triângulos equiláteros. Essas peças serão dispostas da seguinte maneira no tabuleiro, vejamos na figura:

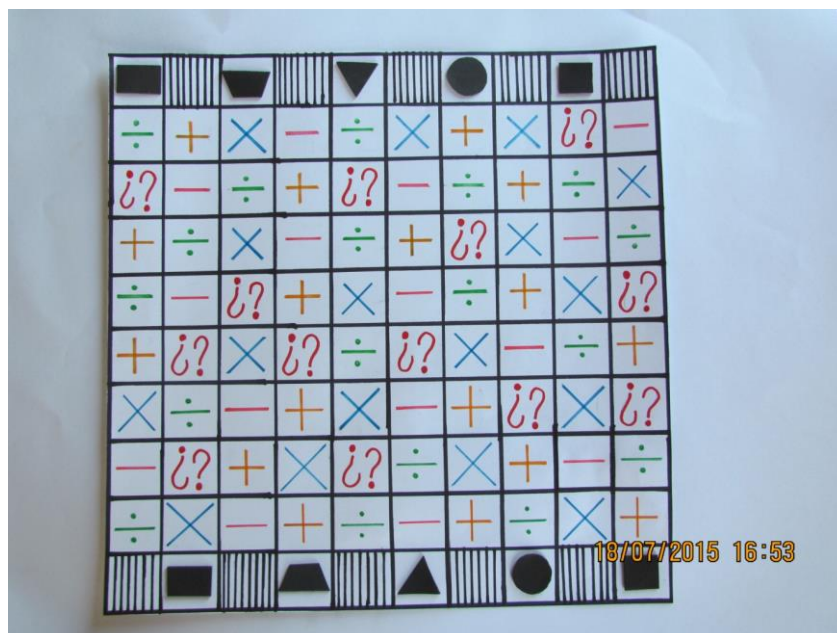


Figura 8: Tabuleiro com as peças

Os dois dados, com lados de medida 3 cm, que serão utilizados no jogo são de cores distintas:

1. Dado salmão: poderá ser colorido com giz de cera. Deverá ter os números 10, 14, 36, 45, 25 e 32 nas faces.
2. Dado amarelo: poderá ser colorido com giz de cera. Deverá ter os números 0, 1, 2, 3, 4 e 5 nas faces.

Para a construção do dado podem surgir vários problemas relacionados a medidas dos lados, dos ângulos, na planificação do sólido geométrico, onde podemos destacar as faces, os vértices e as arestas. E ainda, se observarmos os detalhes para as dobras verificamos que surgirão trapézios, todos congruentes, polígono já trabalhado anteriormente.

Para as perguntas deverão ser confeccionadas fichas retangulares com comprimento de medida 8 cm e altura de medida 5 cm. Poderão ser desenvolvidos os conceitos de área, ao colorir a ficha preenchendo a superfície, ou a fazer o contorno, o perímetro. A quantidade de fichas será a mesma dos quadrados que contém os pontos de interrogação do tabuleiro, podendo variar. Na figura apresentada colocamos 13 quadrados. Se o aluno responder corretamente ao que lhe foi questionado, na própria ficha contém a direção ou o sentido que ele deverá seguir: avançar ou retroceder, à direita ou à esquerda. A seguir apresentamos figuras com exemplos dos dados, de fichas:

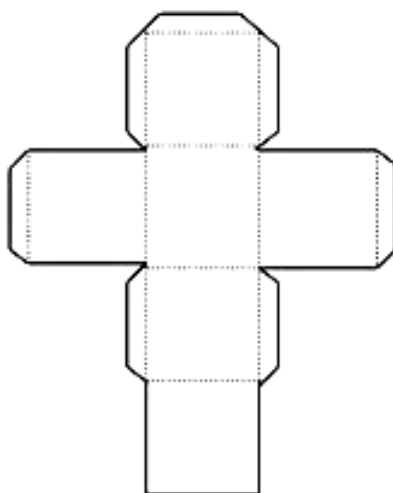


Figura 9 Dado planificado

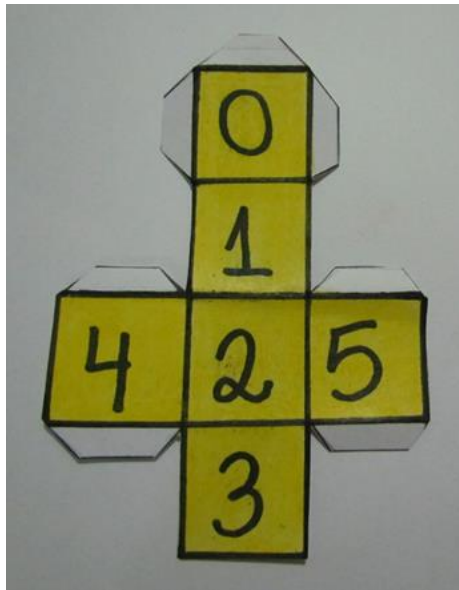


Figura 10 Dado Amarelo

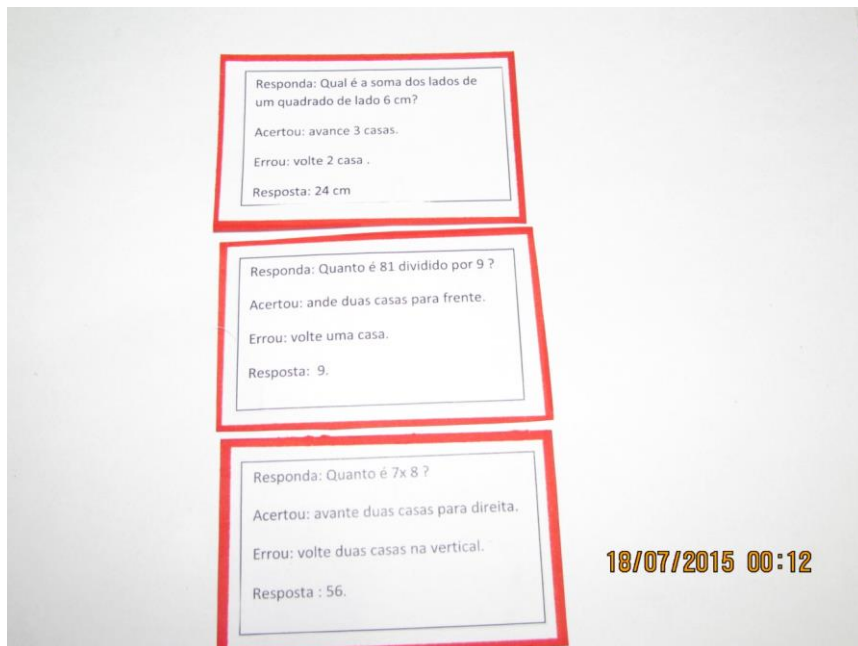


Figura 11: Fichas

**Etapa 2. Utilização do jogo – Vamos jogar.**

**Número de jogadores: 2 (dois).**



## Regras do jogo: Como jogar?

O aluno que tirar maior número nos dois dados somados iniciará o jogo. Por exemplo: **Jogador 1:** 4 ( dado amarelo)+ 25 (dado salmão) = 29; **Jogador 2:** 0 ( dado amarelo) + 14 ( dado salmão) = 14. Quem iniciará jogo é **o jogador 1**, pois obteve o número maior na soma dos dois dados.

Para iniciar o jogo o **jogador 1** deverá escolher uma peça para ser movimentada. Ou seja, qualquer figura geométrica dentre as peças construídas, à sua escolha. Em seguida, ele deverá jogar o dado amarelo, com os valores menores em cada face (figura 10). O jogador andará o número de casas equivalente ao número registrado na face que estará voltada para cima do dado. Por exemplo, se escolher o quadrado e retirar o **5**, deverá movimentar o quadrado 5 casas adiante. Com isso, cairá na “casa do menos” – da subtração. Agora, ele jogará o dado salmão e supondo que ele obtenha o número 36, ele deverá realizar a operação  $36 - 5 = 31$ . A figura a seguir ilustra a posição que ele se encontra no jogo.

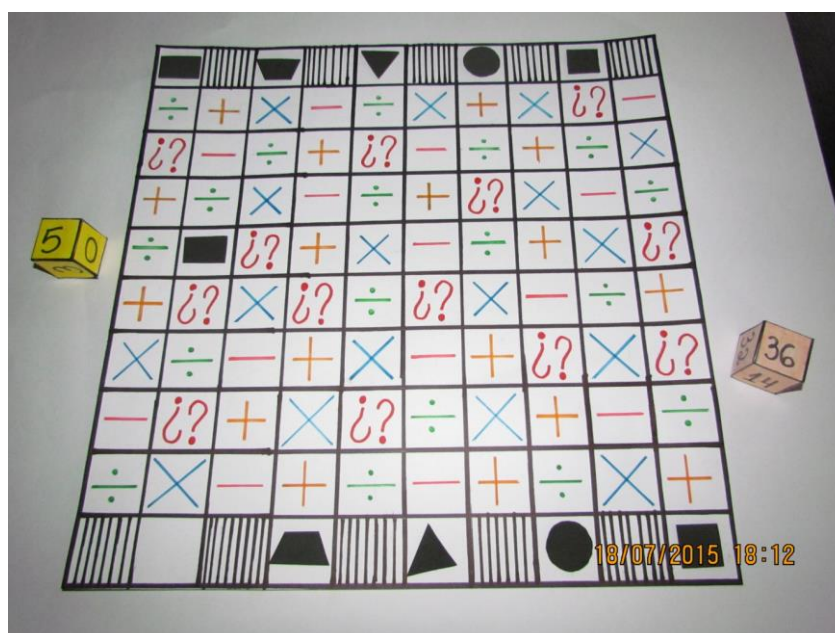


Figura 12 Posição do jogo

Concomitantemente, o aluno deverá realizar o registro no caderno da operação realizada:  $36 - 5 = 31$ .

Agora é a vez do outro jogador que repetirá o mesmo processo.

Dando continuidade, um jogador por vez, escolhe a figura, joga os dados e avança no tabuleiro.

O término do jogo se dará quando um dos jogadores levar todas as figuras geométricas do outro lado do tabuleiro.

Em busca da vitória vários problemas poderão surgir como, por exemplo: se o jogador parar em um ponto de interrogação ele deverá retirar uma carta do monte de perguntas e respondê-la. Errando ou acertando a pergunta o jogador deverá seguir as instruções que constam em cada carta. Exemplo: o jogador tirou a seguinte pergunta nas fichas:

Responda: Quanto é 81 dividido por 9 ?

Se acertar, avance duas casas para frente. Se errar, volte uma casa.

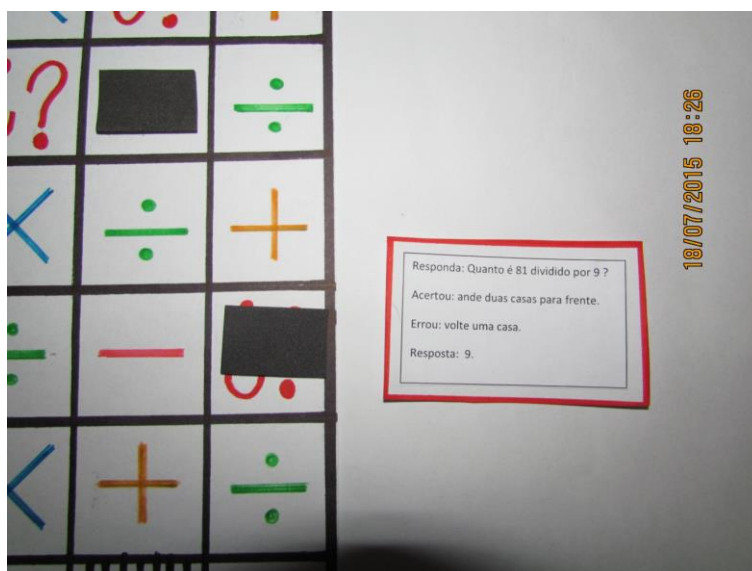


Figura 13 Situação do jogo

## 2. Jogo Planeta Terra

### Introdução

O jogo trata do tema água potável. Iniciaremos com a leitura do texto de JACOBI (2003, p.189-205), que é apresentado a seguir. Se o professor desejar poderá realizar um trabalho conjunto com o professor de Ciências, ou outro que trate concomitantemente do mesmo tema, isso valoriza o trabalho em cada aula.

---

### **“Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade.”**

A reflexão sobre as práticas sociais, em um contexto marcado pela degradação permanente do meio ambiente e do seu ecossistema, envolve uma necessária articulação com a produção de sentidos sobre a educação ambiental.

Tomando-se como referência o fato de a maior parte da população brasileira viver em cidades, observa-se uma crescente degradação das condições de vida, refletindo uma crise ambiental. Isto nos remete a uma necessária reflexão sobre os desafios para mudar as formas de pensar e agir em torno da questão ambiental numa perspectiva contemporânea. Leff (2001) fala sobre a impossibilidade de resolver os crescentes e complexos problemas ambientais e reverter suas causas sem que ocorra uma mudança radical nos sistemas de conhecimento, dos valores e dos comportamentos gerados pela dinâmica de racionalidade existente, fundada no aspecto econômico do desenvolvimento.

A necessidade de abordar o tema da complexidade ambiental decorre da percepção sobre o incipiente processo de reflexão acerca das práticas existentes e das múltiplas possibilidades de, ao pensar a realidade de modo complexo, defini-la como uma nova racionalidade e um espaço onde se articulam natureza, técnica e cultura. Refletir sobre a complexidade ambiental abre uma estimulante oportunidade para compreender a gestação de novos atores sociais que se mobilizam para a apropriação da natureza, para um processo educativo articulado e comprometido com a sustentabilidade e a participação, apoiado numa lógica que privilegia o diálogo e a interdependência de diferentes áreas de saber. Mas também questiona valores e premissas que norteiam as práticas sociais prevalentes, implicando

mudança na forma de pensar e transformação no conhecimento e nas práticas educativas.

A realidade atual exige uma reflexão cada vez menos linear, e isto se produz na inter-relação dos saberes e das práticas coletivas que criam identidades e valores comuns e ações solidárias diante da reapropriação da natureza, numa perspectiva que privilegia o diálogo entre saberes.

A preocupação com o desenvolvimento sustentável representa a possibilidade de garantir mudanças sociopolíticas que não comprometam os sistemas ecológicos e sociais que sustentam as comunidades.

Trata-se de promover o crescimento da consciência ambiental, expandindo a possibilidade de a população participar em um nível mais alto no processo decisório, como uma forma de fortalecer sua corresponsabilidade na fiscalização e no controle dos agentes de degradação ambiental.

Nesse sentido cabe destacar que a educação ambiental assume cada vez mais uma função transformadora, na qual a corresponsabilização dos indivíduos torna-se um objetivo essencial para promover um novo tipo de desenvolvimento – o desenvolvimento sustentável. Entende-se, portanto, que a educação ambiental é condição necessária para modificar um quadro de crescente degradação socioambiental, mas ela ainda não é suficiente, o que, no dizer de Tamaio (2000), se converte em “mais uma ferramenta de mediação necessária entre culturas, comportamentos diferenciados e interesses de grupos sociais para a construção das transformações desejadas”. O educador tem a função de mediador na construção de referenciais ambientais e deve saber usá-los como instrumentos para o desenvolvimento de uma prática social centrada no conceito da natureza. Atualmente, o avanço para uma sociedade sustentável é permeado de obstáculos, na medida em que existe uma restrita consciência na sociedade a respeito das implicações do modelo de desenvolvimento em curso. Pode-se afirmar que as causas básicas que provocam atividades ecologicamente predatórias são atribuídas às instituições sociais, aos sistemas de informação e comunicação e aos valores adotados pela sociedade. Isso implica principalmente a necessidade de estimular uma participação mais ativa da sociedade no debate dos seus destinos, como uma forma de estabelecer um conjunto socialmente identificado de problemas, objetivos e soluções.

O desafio é, pois, o de formular uma educação ambiental que seja crítica e

inovadora, em dois níveis: formal e não formal. Assim a educação ambiental deve ser acima de tudo um ato político voltado para a transformação social. O seu enfoque deve buscar uma perspectiva holística de ação, que relaciona o homem, a natureza e o universo, tendo em conta que os recursos naturais se esgotam e que o principal responsável pela sua degradação é o homem. Para Sorrentino (1998), os grandes desafios para os educadores ambientais são, de um lado, o resgate e o desenvolvimento de valores e comportamentos (confiança, respeito mútuo, responsabilidade, compromisso, solidariedade e iniciativa) e de outro, o estímulo a uma visão global e crítica das questões ambientais e a promoção de um enfoque interdisciplinar que resgate e construa saberes.

---

Após a leitura do texto, o professor poderá fazer uma discussão destacando as ideias principais do texto, ressaltando a falta de água no planeta. Estamos diante de uma crise por falta de água no nosso planeta, mas nunca estivemos tão perto de uma racionalização de água. A escola precisa se apropriar desse problema e levar este assunto para a sala de aula, não somente na disciplina de Ciências. Para formarmos cidadãos conscientes desse problema, é necessário que todas as disciplinas do currículo assumam esse papel. Propomos que o assunto seja tratado e comentado com os professores de matemática; já com os professores de outras disciplinas podem surgir iniciativas como, por exemplo, em Português, com estudos de outros textos sobre o mesmo assunto, em Ciências através de pesquisas sobre sustentabilidade de outros países, etc., em Arte através de pesquisas via net de como está o planeta, desenhos, exploração de pinturas de figuras retiradas da internet ou desenhadas pelos próprios alunos através de pesquisas, na dança em uma apresentação ou em uma exposição. O tema é amplo e passível de muitas ideias, basta a criatividade para tratá-lo para que atitudes positivas, sejam concretizadas sobre o consumo consciente de água.

Particularmente, oferecemos neste trabalho o jogo “ **Planeta Terra**” que traz muitas possibilidades de aprender matemática por meio da construção e do desenvolvimento do jogo. Através da manipulação das peças e utilização das regras, trabalharemos vários assuntos de Matemática, como: Números Naturais e

operações, introdução aos Números Inteiros, Múltiplos e Divisores, Frações, Medidas de ângulo, Medidas de Comprimento e Raio da Circunferência.

**Material:**

- duas cores de EVA;
- canetas coloridas;
- cola;
- tesoura;
- régua;
- cartolina (dados);
- caderno;
- caneta para anotar sua pontuação no jogo;
- giz de cera colorido.

**Objetivo:** Pretendemos abordar vários conteúdos matemáticos neste jogo. Na construção: 1. Conceitos de geometria referentes a circunferência, sua construção e seus elementos; 2. Operações com números naturais e números decimais; 3. Medidas de comprimento; 4. Manipulação de instrumentos de medida – a régua, de construção da circunferência – o compasso.

Na manipulação – o jogar: 1. Resolução de problemas envolvendo operações com números naturais. Sistema de numeração decimal.

**Composição do jogo:**

O jogo Planeta Terra é composto por:

- um tabuleiro de cartolina branca no formato de uma circunferência com raio de medida 20 cm com o traçado de circunferências concêntricas com raios de medida 18 cm, 13 cm, 8 cm e 3 cm. O setor de maior área será dividido em 12 partes iguais; o segundo setor será dividido em 8 partes iguais e o com menor área, em 4 partes iguais;
- 4 tampinhas de garrafas pet de cores distintas;
- desenhos em EVA com as caretinhas conforme figura a seguir, representando: cor azul a água limpa, cor marrom a água suja;
- um dado de cor amarela, enumerado em suas faces: 0, 1, 2, 3, 4 e 5;

- papel e caneta para anotações.

### **Encaminhamento:**

Seguindo a estratégia metodológica que assumimos nesse trabalho, devemos, em cada etapa da construção, realizar questionamentos destacando os problemas que surgirão em cada etapa e construiremos os conceitos matemáticos que desejamos a partir da solução apresentada para esses problemas, ou até mesmo outros que podem surgir mediante a situação envolvida no momento. No texto que segue apresentaremos algumas sugestões de problemas que podem surgir.

### **Etapa 1. Construção:**

Iniciamos com a construção do tabuleiro do jogo. Lembrando que este deve ser formado por circunferências concêntricas com respectivos raios de medidas: 18cm, 13cm, 8cm e 3cm, subdivididas em partes iguais, respectivamente em 12 espaços, 8 espaços e 4 espaços.

Diante dessas divisões poderão surgir alguns problemas, como:

- O que é uma circunferência?
- Como construir uma circunferência?
- Como subdividir uma circunferência em partes iguais? E em 12 partes iguais?
- Ao dividirmos uma circunferência pelo seu diâmetro a que fração corresponde cada parte?

Podemos explorar medidas de ângulos, ao observarmos a figura da circunferência relacionada aos seus quadrantes, explorando também frações equivalentes.

- Quando dividimos o ângulo central de uma circunferência em 4 partes obtemos ângulos de qual medida? E a que parte correspondem da circunferência?

Ou perguntamos o contrário: e se dividirmos ao meio qual a medida de cada ângulo?

Essas e outras perguntas relacionadas à fração e medidas de ângulos podem ser exploradas, já que dispomos da circunferência e com uma representação - o material manipulável, em mãos, o tratamento dos conceitos pode tornar-se mais fácil.

Outras situações podem surgir na construção do jogo. Podemos trabalhar com questões referentes ao comprimento da circunferência, segundo os questionamentos a seguir:

- Qual é o comprimento da 1ª circunferência construída?
- Qual a medida do diâmetro de uma circunferência de raio 18 cm? E de 13 cm?
- Qual é a medida do raio de uma circunferência cujo diâmetro mede 16 cm?

Outros conceitos relacionados a ângulos podem ser explorados. Podemos utilizar o transferidor ou realizar construções do desenho geométrico como, por exemplo, a construção da bissetriz de um ângulo, já que em uma das etapas da construção será necessário subdividir os setores em partes iguais para determinarmos o espaço das “casas” do jogo onde as peças deverão se movimentar.

Para a construção do dado<sup>1</sup> podem surgir vários problemas relacionados a medidas dos lados, dos ângulos, na planificação do sólido geométrico, onde podemos destacar as faces, os vértices e as arestas. E ainda, se observarmos os detalhes para as dobras verificamos que surgirão trapézios, todos congruentes, polígono já trabalhado anteriormente. Como na figura:

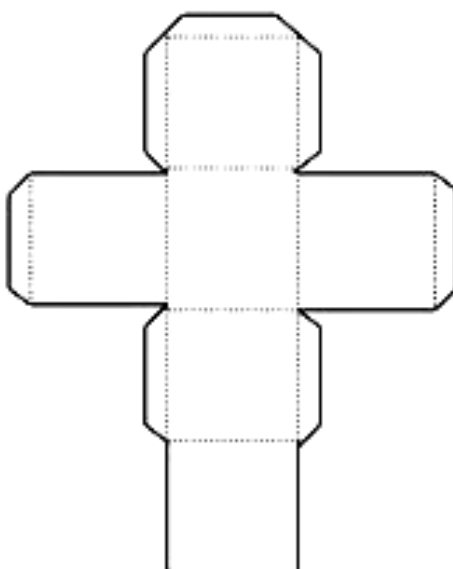


Figura 14 Dado planificado

---

<sup>1</sup> Repetimos o texto do jogo anterior para facilitar a impressão para posterior utilização deste trabalho.



A figura a seguir apresenta o dado com os números em cada face.

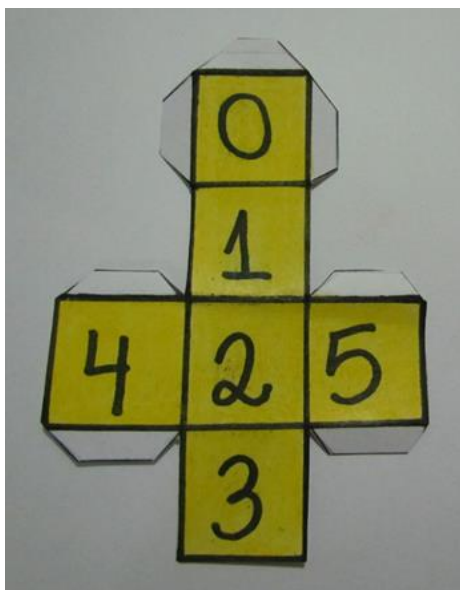


Figura 15 Dado Amarelo

## **Etapa 2. Utilização do jogo – Vamos jogar.**

**Número de jogadores:** 2 (dois).

### **Regras do jogo: Como jogar?**

O jogo será iniciado pelo jogador que tirar o número maior ao jogar o dado ou a critério do grupo. Os participantes do jogo podem ser no mínimo dois e o máximo quatro. Nesse caso, o dado será jogado quatro vezes para definir a ordem dos jogadores, sempre do maior para o menor.

O jogador iniciante deverá jogar o dado para obter o número de casas que ele deverá movimentar no tabuleiro. Em cada casa do tabuleiro, temos a figura de uma caretinha de cor azul, significando água limpa, potável e a caretinha de cor marrom, significando água suja, não potável. Quando o jogador parar na casa da caretinha que representa a água potável simulamos que ele está cuidando bem do planeta, ganhando três pontos positivos: +3. Inversamente quando o jogador parar na casa

de caretinha que representa a água não potável, da cor marrom, representa que ele não está cuidando bem do planeta, perdendo um ponto: -1.

- CASA AZUL: +3
- CASA MARROM: -1

Vejam um exemplo. Na figura a seguir, temos o jogador representado pela peça verde que jogou o dado e obteve 4 pontos, movimentando-se 4 casas. Registra +3 no caderno ou em uma folha. Se na próxima jogada ele obtiver o número 1, ele deverá se movimentar 1 casa e cairá na casa marrom, água não potável. Com isso ele perde 1 ponto, e registrará -1, resultando em 2 pontos, e assim sucessivamente.



Figura 16 Tabuleiro

No desenvolvimento do jogo os participantes vão acumulando pontos e com o total obtido deverão mudar de fase. A fase muda quando ele se movimentar para o segundo setor.

Os números inteiros e a operação de adição são introduzidos nesse jogo durante as jogadas. Com o decorrer das etapas os participantes atravessam as fases decorrentes da pontuação, aumentando multiplicando-se a pontuação obtida no dado somando e subtraindo +3 ou -1. Explicamos pelo exemplo:

Se o jogador parar na casa azul na 1ª fase, ele obtém 3 pontos positivos, já na segunda fase, ou no segundo setor, vale 30 pontos positivos. Na terceira fase, multiplicamos por 100, ou seja, obtém 300 pontos positivos. Conforme a regra abaixo:

1ª. Fase: água potável +3, água não potável -1

2ª. Fase: água potável +30, água não potável -10

3ª. Fase: água potável +300, água não potável -100.

Algumas regras adicionais devem ser consideradas.

O jogador poderá mudar de da primeira para a segunda fase quando percorrer o setor e chegando na seta de mudança obtiver uma quantidade de pontos maior que 5. Da segunda para a terceira, um número maior que 15 pontos. Para entrar no centro, ele deverá obter um valor maior que 500.

Observação: os valores poderão ser combinados com os alunos, lembrando que esse número interfere no tempo de utilização do jogo.

**FIM:** o vencedor será o jogador que atingir o centro da circunferência.

## REFERÊNCIAS

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais. Secretária de Educação Fundamental. Brasília. MEC, 1998.

D'AMBROSIO, B. S. "Como ensinar matemática hoje." Temas e debates 2.2 (1989): 15-19.

DANTE, L. R., Didática da Resolução de Problemas de Matemática. Editora Ática. São Paulo, 1991.

GRANDO, R.C. "O jogo na educação: aspectos didático-metodológicos do jogo na educação matemática." Unicamp. Disponível em: [www.cempem.fae.unicamp.br/lapemmec/cursos/el654/2001/jessica\\_e\\_paula/JOGO.doc](http://www.cempem.fae.unicamp.br/lapemmec/cursos/el654/2001/jessica_e_paula/JOGO.doc) (2001).

JACOBI, Pedro. "Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade." Cadernos de pesquisa 118.3 (2003): 189-205.

LORENZATO, Sergio. O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Autores Associados, 2006.

LORENZATO, Sergio. Para aprender matemática. Autores Associados, 2006, v. 1.

MOURA, M. O., O jogo e a construção do conhecimento matemático. São Paulo: FDE, n.10, p. 45-53, 1991.

ONUCHIC, L. de la R.; ALLEVATO, N. S. G., Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. Bolema, Rio Claro, v.25, n.41 p.73- 98. Dez. 2011.

PARANÁ, Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Matemática. Secretaria de Estado da Educação do Paraná, 2008.

SMOLE, K. S., Jogos de Matemática de 6º a 9º ano. Porto Alegre: Artmed, 2007.

TONON, M. H. H., Matemática: um olhar empático sobre o ensino-aprendizagem. União da Vitória: face, 2004.