

## RECURSOS DIDÁTICOS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

*Regina Célia Grandó*  
*Universidade São Francisco*  
*regrando@yahoo.com.br*

### **Resumo:**

O propósito desse texto é discutir as contribuições que os recursos didáticos podem oferecer à Educação Matemática das crianças, jovens e adultos das escolas. Apresentarmos o que entendemos por recursos didáticos em Educação Matemática e dois desses recursos: os jogos e os materiais manipulativos. Inicialmente discutimos cada um desses recursos e suas contribuições para a Educação Matemática nas escolas e, em seguida, focamos a atenção nos jogos computacionais como um recurso didático. O texto apresenta uma experiência de pesquisa com o uso de jogo computacional em aula de matemática evidenciando uma metodologia de trabalho com jogos na perspectiva da resolução de problemas.

**Palavras-chave:** Recursos didáticos; jogos computacionais; materiais manipulativos.

### **1. Introdução**

O propósito desse texto é discutir as contribuições que os recursos didáticos podem oferecer à Educação Matemática das crianças, jovens e adultos das escolas. Cabe, inicialmente, apresentarmos o que entendemos por recursos didáticos em Educação Matemática. Os recursos didáticos são entendidos como modelos concretos ou não que possam contribuir e facilitar a aprendizagem matemática dos alunos das escolas. Optei por apresentar nessa mesa dois desses recursos: os jogos e os materiais manipulativos. Inicialmente discuto cada um desses recursos e suas contribuições para a Educação Matemática nas escolas e, em seguida, foco a atenção nos jogos computacionais como um recurso didático.

### **2. As “ajudas manipulativas”: os materiais manipulativos**

A utilização de materiais de manipulação para o desenvolvimento dos conceitos matemáticos é apontada por Behr et al (1983, p.121) como um importante recurso para a

simulação de situações de resolução de problemas. Os autores discutem que esse tipo de “ajuda manipulativa”, como eles tratam os materiais de manipulação, tem se pautado de maneira restrita para a aprendizagem inicial ou retenção à curto prazo, considerando-os como uma ajuda inicial ou mesmo motivacional, necessitando de novas experiências e pesquisas que investiguem o papel da manipulação de materiais na modelação de situações-problema do mundo real. Neste sentido, apontam:

Os materiais manipulativos são um intermediário entre as situações-problema do mundo real e do mundo das idéias abstratas e os símbolos escritos. Eles representam os símbolos em que podem ser usados para representar algumas situações diferentes de mundo real, sendo que são concretos, no qual envolvem materiais reais (p.122).

Na pesquisa realizada em Behr et al (1983) os materiais manipulativos tiveram destaque por facilitar a aquisição e uso de conceitos de número racional, quando ressaltaram a compreensão das crianças ao simular situações concretas a fim de compreender conceitos matemáticos abstratos. Apontam ainda as análises psicológicas que mostram que a manipulação é uma componente principal no desenvolvimento de sistemas representacionais e que a habilidade em fazer traduções entre os vários sistemas de representação tornam as ideias mais significativas para as crianças. Segundo Behr et al (1983) os materiais manipulativos oferecem um mecanismo capaz de libertar o processo de pensamento das crianças visto que a compreensão de uma situação particular numa sequência de atividades com materiais manipulativos podem contribuir para uma contínua reconstrução das condições do problema e podem permitir uma dinâmica de interação entre a resolução e as condições do problema.

Entendemos que há uma necessidade de se compreender que o uso de materiais manipulativos possibilita aos alunos uma visualização e uma possibilidade de representação de relações matemáticas que algumas vezes desejamos, enquanto professores, que o aluno compreenda. O seu uso não se justifica, somente, por envolver os alunos e motivá-los à aprendizagem, mas mobilizá-los a estabelecer relações, observar regularidades e padrões, pensar matematicamente. Por exemplo, o uso articulado do material dourado e do ábaco vertical para a aprendizagem das operações de adição e subtração nos anos iniciais do ensino fundamental contribui para a compreensão de dois aspectos fundamentais do sistema de numeração decimal: os agrupamentos em base 10 (material dourado) e o sistema posicional (ábaco vertical). As grandes críticas ao uso

desses materiais nos anos iniciais dizem respeito ao mal uso desses, na medida em que apenas um deles era utilizado. A necessidade de se fazer o uso articulado dos dois materiais é a contribuição para uma melhor compreensão dos principais aspectos do sistema de numeração decimal, importantes para o cálculo. Ao manipular tais materiais, orientados por uma sequência de ensino proposta intencionalmente pelo professor, as crianças podem visualizar durante a manipulação do material relações de agrupamento em base 10 (trocas entre cubinhos, barras, placas, etc.) e compreender, por exemplo, com o ábaco, o significado do “vai um” no algoritmo da adição (vai uma dezena, vai uma centena, etc.).

Por outro lado, há que se considerar que qualquer material que se utiliza para “facilitar” a compreensão do aluno é necessário não oferecer um modelo mais complicado do que o próprio conceito, ou ainda, que ofereça um conhecimento errôneo, equivocado. Por exemplo, o uso do material dourado para se trabalhar com o conceito de décimos, centésimos e milésimos, sendo o cubo grande a unidade leva ao conceito errôneo de que não existem objetos concretos que represente, por exemplo, uma dízima como 1,3333... . Nesse caso, pode-se criar um obstáculo à compreensão da densidade do conjunto dos números racionais.

Post (1981) defende que a relação de simulação entre o material manipulativo e o conceito matemático necessita ser isomórfica, em que seria possível trabalhar no sistema mais simples ou mais adequado (material manipulativo) e transferir as conclusões ao sistema menos acessível, simbólico (conceito matemático). Isso só é possível se a estrutura de ambos sistemas se mantiverem. Na verdade, os materiais de manipulação podem ser vistos como estruturas isomórficas, representando as noções matemáticas mais abstratas que se deseja que as crianças aprendam. A manutenção do isomorfismo é a base para a seleção do material a ser utilizado.

Na realidade, isomorfismos completos nunca existem realmente entre um conceito abstrato e um conjunto de materiais físicos ou uma situação real. O isomorfismo parcial se aproxima do conceito tanto quanto a estrutura mais acessível seja útil no ensino desse conceito. O fato de alguns conjuntos de materiais de manipulação serem melhores que outros para ensinar determinados conceitos comprova isso. (POST, 1981, p.3)

O importante é garantir, na seleção do material, um conhecimento quanto às limitações e possibilidades de cada tipo de material, inclusive sem a pretensão de acreditar

que o seu uso seja suficiente para a compreensão, pelo aluno, de um determinado conceito. Essa compreensão está baseada nas relações e interações propiciadas pela ação didática do professor que envolvem seu planejamento, a problematização, a observação de regularidades, a generalização e a sistematização do conceito por meio de uma linguagem propriamente da matemática.

### **3. Os jogos como recursos didáticos na educação matemática**

O uso de jogos como recursos para o ensino de matemática difere da simples manipulação de materiais. O jogo possui características próprias que dão a ele um *status* diferenciado. O jogo tem regras que necessitam ser respeitadas durante toda a partida, é necessário ficar claro quem é o vencedor ou se há um empate, tem um movimento (começo, meio e fim) e isso lhe garante uma ordem, além de ser uma atividade voluntária.

O uso pedagógico do jogo necessita garantir suas principais características, embora a voluntariedade nem sempre é respeitada. Acreditamos que há duas formas de se propor o uso de jogos em aulas de matemática: uma delas em que o professor, ao planejar desenvolver um determinado conteúdo, cria um jogo ou busca algum já existente, que foi criado com o objetivo de ensinar matemática (dominó das formas, da tabuada, bingo das operações, etc.); e outro em que o professor busca na atividade lúdica de seus alunos, jogos de entretenimento, que foram criados com esse fim ou ainda jogos criados para passatempo em uma determinada cultura e planeja uma ação intencional a fim de explorar, também, a matemática *a partir* desse jogo. Nesse último caso o jogo é considerado o “conteúdo de ensino” e o conhecimento matemático *a partir* do jogo possibilita ao aluno melhorar sua atuação no jogo. Esse jogo é mais interessante do ponto de vista do interesse do aluno – porque é um jogo de entretenimento que faz parte de uma cultura lúdica - e porque os alunos atribuem um sentido à aprendizagem matemática: jogar bem. Esses jogos, na maioria das vezes, são de estratégia e possibilitam a elaboração de procedimentos vencedores. A matemática se encontra impregnada em tais estratégias, procedimentos. Interessa-nos esse segundo tipo de jogos, uma vez que se propõe um trabalho pedagógico com jogos na perspectiva da resolução de problemas.

Os jogos de estratégia utilizados no ensino de Matemática são aqueles em que se desenvolve um ou vários procedimentos típicos de resolução de problemas ou os modos habituais de pensamento matemático. Segundo Corbalán (1996) são importantes para a

formação do pensamento matemático dos alunos e propiciam caminhos para a generalização. Os professores, algumas vezes, apresentam muita resistência para utilizá-los, tendo dificuldade para definir os objetivos da atividade com esse tipo de jogo, entretanto são bem aceitos pelos alunos. Para os pais esses jogos são pouco sérios, já que não compreendem os objetivos. Seus resultados não são imediatos, o que dificulta na avaliação tradicional (CORBALÁN, 1996).

Desta forma, poderíamos dizer que este tipo de jogo propicia o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas na medida em que possibilita a investigação, ou seja, a exploração do conceito através da matemática possível a partir do jogo e que pode ser vivenciada, pelo aluno, quando ele joga, elabora estratégias, analisa-as a fim de vencer o jogo. O cerne da resolução de problemas está no processo de elaboração de estratégias, levantamento de hipóteses, problematização, registro e análise/validação de resoluções. No jogo ocorre fato semelhante. Ele representa uma situação-problema determinada por regras, em que o indivíduo busca a todo o momento, elaborando estratégias, procedimentos e reestruturando-os, vencer o jogo, ou seja, resolver o problema. Esse dinamismo característico do jogo é o que possibilita identificá-lo no contexto da resolução de problemas.

Em Grandó (1995, 2000, 2004) defendemos a inserção dos jogos no contexto educacional numa perspectiva de resolução de problemas. Partimos do pressuposto de que o processo desencadeado pelo jogo é semelhante ao desenvolvido na resolução de um problema, embora, na situação de jogo, o problema se apresente dinâmico, ou seja, como um *problema em movimento* (MOURA, 1994). Assim sendo, o jogo, nessa perspectiva, insere-se numa interpretação de resolução de problemas (MENDONÇA, 1993) que considera o problema como ponto de partida para a aprendizagem matemática.

Vários fatores de ordem metodológica necessitam ser explorados pelo professor e fazer parte de seu plano de ação pedagógica. Estes fatores caracterizam-se por algumas condições necessárias para o surgimento dos jogos no contexto escolar.

Por exemplo, o ambiente da sala onde serão desencadeadas as ações com jogos, necessita ser planejado, propício à investigação, principalmente se se tratar de crianças, de forma que, ao trabalharem em grupos, eles possam criar novas formas de se expressar, com gestos e movimentos diferentes dos normalmente "permitidos" numa sala de aula tradicional. É necessário que seja um ambiente onde se possibilitem momentos de diálogo sobre as ações desencadeadas. Um diálogo entre alunos e entre professor e aluno, que

possa evidenciar as formas e/ou estratégias de raciocínio que vão sendo utilizadas e os problemas que vão surgindo no decorrer da ação.

O conceito matemático vai sendo explorado na ação do jogo e mediação do professor e dos colegas uma vez que não basta jogar simplesmente para construir as estratégias e determinar o conceito. É necessária uma reflexão sobre o jogo, análise do jogo. Um processo de reflexão e elaboração de procedimentos para a resolução dos problemas que aparecem no jogo. Observando as regularidades presentes na ação do jogo, ou mesmo na resolução das situações-problema de jogo, é possível ao sujeito: ter previsões de jogadas, levantar hipóteses, corrigir “jogadas erradas” e elaborar estratégias vencedoras.

Poderíamos sintetizar os momentos/movimentos de jogo a serem considerados na realização das atividades de mediação com jogos em situações de sala de aula, que parecem ser relevantes para a prática pedagógica (GRANDO, 2000, 2004):

1º) familiarização com o material do jogo: neste primeiro momento, os alunos entram em contato com o material do jogo, identificando materiais conhecidos, como: dados, peões, tabuleiros e outros, e experimentam o material através de simulações de possíveis jogadas. É comum o estabelecimento de analogias com os jogos já conhecidos pelos alunos;

2º) reconhecimento das regras: o reconhecimento das regras do jogo, pelos alunos, pode ser realizado de várias formas: explicadas pelo orientador da ação ou lidas ou, ainda, identificadas através da realização de várias partidas-modelo, onde o orientador da ação pode jogar várias partidas seguidas com um dos alunos, que aprendeu previamente o jogo, e os alunos restantes tentam perceber as regularidades nas jogadas e identificam as regras do jogo;

3º) o “jogo pelo jogo”/ jogar para garantir regras: este é o momento do jogo pelo jogo, do jogo espontâneo simplesmente, em que se possibilita ao aluno jogar para garantir a compreensão das regras. Neste momento, são exploradas as noções matemáticas contidas no jogo. Joga-se para garantir que as regras tenham sido compreendidas e que vão sendo cumpridas;

4º) intervenção pedagógica verbal: os alunos passam a jogar agora contando com a intervenção propriamente dita. Trata-se das intervenções que são realizadas verbalmente, pelo orientador da ação, durante o movimento do jogo. Este momento caracteriza-se pelos questionamentos e observações realizadas pelo orientador da ação a fim de provocar os alunos para a realização das análises de suas jogadas (previsão de jogo, análise de possíveis jogadas a serem realizadas, constatação de “jogadas erradas” realizadas

anteriormente, etc.). Neste momento, a atenção está voltada para os procedimentos criados pelos sujeitos na resolução dos problemas de jogo, buscando relacionar este processo à conceitualização matemática;

5º) registro do jogo: é um momento que pode acontecer, dependendo da natureza do jogo que é trabalhado e dos objetivos que se têm com o registro. O registro dos pontos, ou mesmo dos procedimentos e cálculos utilizados, pode ser considerado uma forma de sistematização e formalização, através de uma linguagem própria que, no nosso caso, seria a linguagem matemática. É importante que o professor procure estabelecer estratégias de intervenção que gerem a necessidade do registro escrito do jogo, a fim de que não seja apenas uma exigência, sem sentido para a situação de jogo. O registro é um importante instrumento de que pode dispor o aluno, para a análise de jogadas e construção de estratégias;

6º) intervenção escrita: trata-se da problematização de situações de jogo. Os alunos resolvem situações-problema de jogo, elaboradas pelo professor ou mesmo propostas pelos colegas. A resolução dos problemas de jogo propicia uma análise mais específica sobre o jogo, onde os problemas abordam diferentes aspectos do jogo que podem não ter ocorrido durante as partidas. Além disso, trata-se de um momento onde os limites e as possibilidades do jogo são resgatados pelo professor, direcionando para os conceitos matemáticos a serem trabalhados (aprendizagem matemática). O registro do jogo também está presente, neste momento. Para o aluno, as situações-problema escritas representam uma análise sobre as suas formas de jogar, o que significa em uma melhora do seu desempenho a fim de vencer o jogo;

7º) jogar com “competência”: um último momento representa o retorno à situação real de jogo, considerando todos os aspectos anteriormente analisados (mediações). É importante que o aluno retorne à ação do jogo para que execute muitas das estratégias definidas e analisadas durante a resolução dos problemas. Optou-se em denominar este momento por “jogar com competência”, considerando que o aluno, ao jogar e refletir sobre suas jogadas e jogadas possíveis, adquire certa “competência” naquele jogo, ou seja, o jogo passa a ser considerado sob vários aspectos e óticas que inicialmente poderiam não estar sendo considerados.

#### **4. Jogos computacionais: desafios aos professores para a aprendizagem matemática**

Os jogos computacionais passam cada vez mais a fazer parte da cultura lúdica de crianças e jovens. Eles existem no mercado em uma variabilidade de formas, objetivos e ações a serem realizadas. São criados para entretenimento e respeitam uma linguagem e lógica próprias dos jogos computacionais, que são, na maioria das vezes, compreendida pelos alunos e desconhecida pelos professores. As pesquisas que orientamos (MENDES, 2006; PACHECO NETO, 2008, ANDRADE, 2009, GOMIDE, 2012) tomaram o jogo computacional como recurso didático na Educação Matemática de adolescentes e jovens.

Esse conjunto de pesquisas evidencia que é necessário ter cautela quanto ao tipo de jogo, quanto à proposta de intervenção e quanto à análise efetiva sobre quais contribuições que tais jogos podem oferecer à aprendizagem matemática. Uma delas, sem dúvida, é a tomada de decisão rápida. A escola tem se pautado em garantir aos alunos momentos e ritmos próprios de aprendizagem. Entretanto, nem sempre esse tempo pode ser respeitado. Em alguns momentos, a tomada de decisões precisa ser rápida e, nesse caso, as estimativas e aproximações são mais importantes do que o cálculo exato. Essa é uma habilidade que a maioria dos jogos computacionais possibilita aos alunos e que pouco está presente na escola. Além dessas, muitas outras habilidades e diferentes formas de compreensão sobre um problema matemático podem ser exploradas na ação e análise de jogos computacionais.

Como exemplo, podemos citar a pesquisa de Gomide (2012). A autora desenvolveu dois jogos computacionais com seus alunos do 9º ano do Ensino Fundamental em aulas de matemática. A autora, em um primeiro momento, tinha a intenção de desenvolver sua pesquisa com jogos de tabuleiro. Entretanto, como professora da rede pública de ensino de uma cidade no interior de São Paulo, ao chegar ao início do ano à sua sala de aula, todas as lousas de giz tinham sido removidas e substituídas por lousas digitais, ligadas a um computador e todos os alunos receberam um NET (semelhante a um mini notebook), com alguns programas já implantados. A orientação foi que, a partir daquele momento, as aulas deveriam ser preparadas com o uso de tais tecnologias. A professora-pesquisadora, inicialmente, se viu sem orientação e preocupada com os rumos da pesquisa. Decidimos, então, que ela mudaria seu objeto de estudo na pesquisa e passaria a trabalhar com os jogos computacionais. Para tanto, realizamos inicialmente um levantamento com os alunos sobre quais tipos de jogos computacionais que eles estavam mais habituados a jogar. A grande maioria preferia os jogos de simulação e de aventura. Conhecemos alguns jogos e

analisamos as possibilidades de exploração de conteúdos matemáticos a partir do jogo. Um dos jogos desenvolvidos foi o *Yellowout*.



Fig.1: Tela inicial do jogo

O jogador deve movimentar os carros, as carretas e os caminhões, para frente e para trás, quantas vezes desejar, para “liberar”o carro amarelo para que ele possa sair do estacionamento. A cada nova jogada há uma tela diferente de jogo, mais complexa. Nesse jogo há uma relação de medida entre o tamanho dos carros, das carretas e dos caminhões. O aluno, ao perceber tal relação, pode chegar mais rapidamente às estratégias de resolução dos problemas de jogo. Para que essa relação seja observada a professora-pesquisadora sugere que os alunos criem uma linguagem própria para a comunicação de suas resoluções para o problema do jogo a fim de analisar tais registros. Nesse momento a pesquisadora escreve em seu diário de campo:

*Pensando nos possíveis movimentos que os alunos poderiam realizar para alcançar o seu objetivo, propus aos alunos que procurassem transcrever de uma maneira fácil e simples de entender, como eles iriam retirar o carro amarelo do estacionamento. A intenção era fazer com que os alunos criassem uma linguagem na qual pudessem nos comunicar, afinal eu não estaria ao lado de todos ao mesmo tempo para que eles pudessem descrever o que eles estavam fazendo, como estavam pensando e como poderia ser detectado os erros e acertos, vindos de suas próprias reflexões. (GOMIDE, 2012)*

Os registros iniciais foram pouco satisfatórios e não comunicavam o processo de resolução.

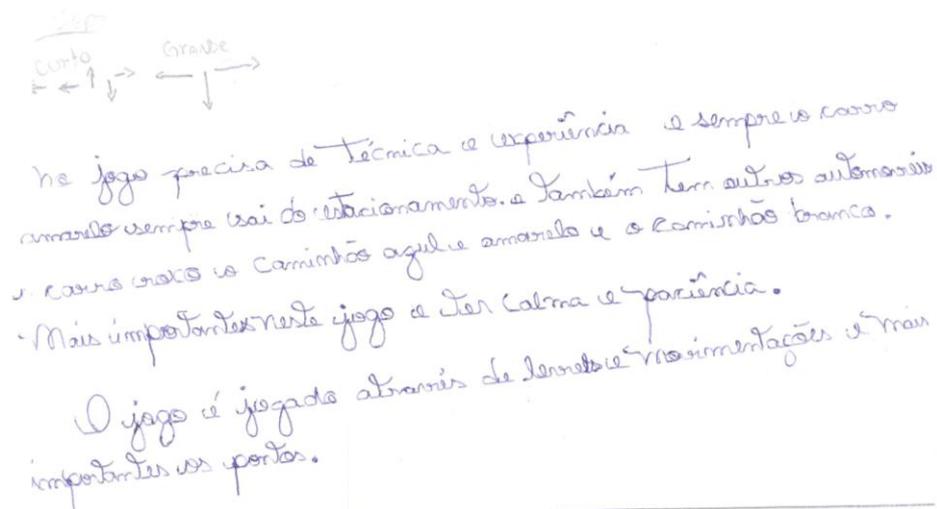


Fig 2: Registro de jogo

*no jogo precisa de técnica e experiência e sempre o carro amarelo sempre sai do estacionamento e também tem outros automóveis o carro roxo o caminhão azul e amarelo e o caminhão branco. Mais importante neste jogo é ter calma e paciência. O jogo é jogado através dos “leveis” e movimentações e mais importante os pontos.*

O registro desse grupo nos fez pensar sobre o sentido que o registro estava tendo para os alunos naquele momento. Eles escreveram sobre o jogo e não o registro de jogo. Não fazia sentido essa comunicação. Nas práticas escolares poucos são os momentos em que os alunos são convidados a produzirem, criarem um registro de comunicação. A linguagem, na maioria das vezes está posta ou (im)posta. No caso dessa proposta os alunos necessitavam criar uma linguagem representativa do que estavam pensando. Esse tipo de linguagem assume o papel de registro, nesse caso, *registro de jogo*, que é diferente de um *registro sobre o jogo*. Durante a análise pudemos perceber, por meio desse registro dos alunos e de outros semelhantes, que a proposta do registro ainda não havia ficado clara para aqueles alunos.

A dificuldade era compreensível afinal os alunos nunca haviam realizado algo parecido nas aulas de Matemática. Escrever como se está pensando é um processo metacognitivo. Segundo Powell & Bairral (2006) a escrita força os alunos a refletir e quando (re)lê suas próprias produções, possibilita desenvolver o senso crítico. Além do que, a escrita pode ajudar os alunos a tornar seu vocabulário mais rico e também a usarem-no no contexto da sua compreensão.

Pensando nessa perspectiva, concordamos com Mayher, Lester e Pradl (1983 *apud* Powell & Bairral, 2006, p.27) ao que se refere ao aprendizado em geral:

A capacidade da escrita em colocar o educando no centro da sua própria aprendizagem pode e deve tornar-se um elemento facilitador importante na aprendizagem de tudo que envolva a linguagem. A escrita que envolve escolha de linguagem requer que quem escreve encontre as suas próprias palavras para expressar tudo que esteja a ser aprendido. Tal processo pode inicialmente servir para a revelação de mais falhas do que compreensão do estudante numa determinada disciplina, mas mesmo isso pode ser de grande valor diagnóstico tanto para o professor como para o educando. E à medida que o processo se repete, adquire-se um domínio real e duradouro da disciplina e do seu vocabulário técnico.

A pesquisadora, então, intervém e discute com os alunos no sentido de evidenciar que aquele tipo de registro trazia poucas contribuições para o entendimento do processo de resolução do problema e sugere a criação de uma linguagem específica que evidenciasse a resolução:

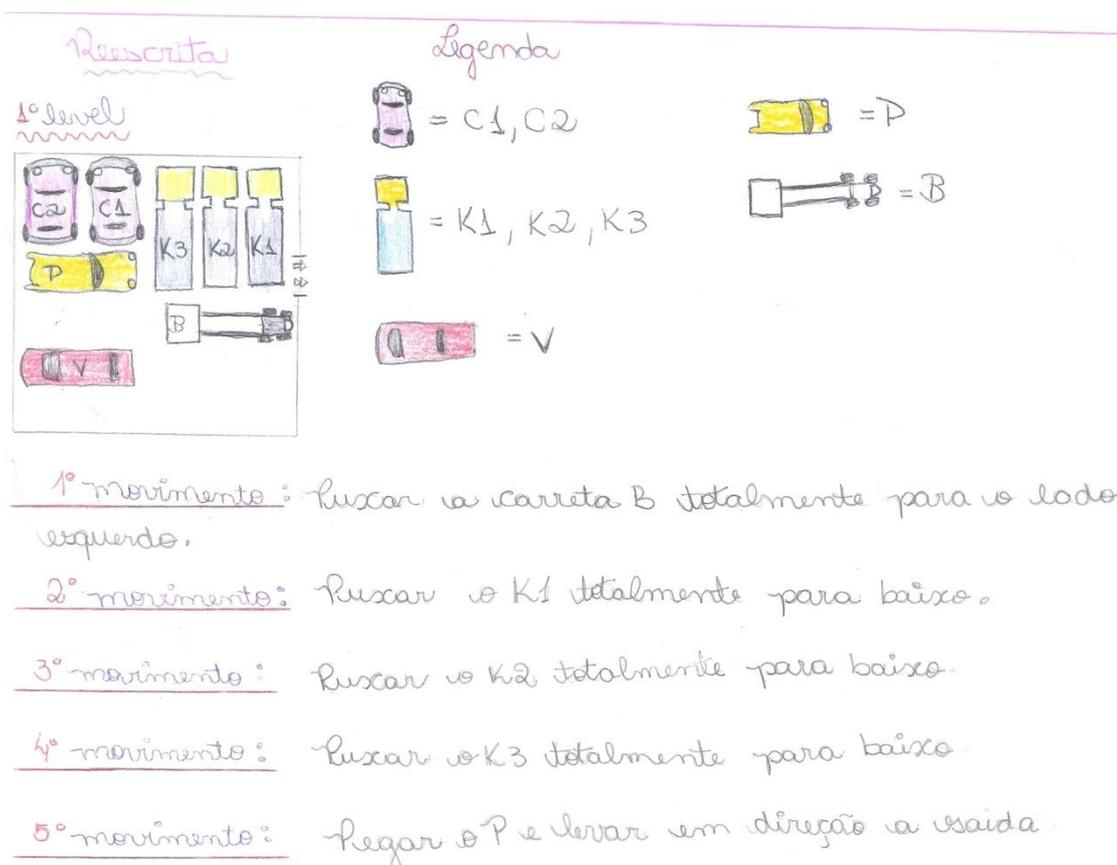
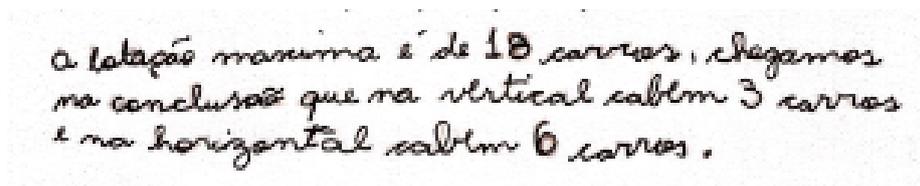


Fig 3: Registro re-escrito do jogo

Vários elementos podem ser observados nesse segundo registro: a necessidade de uma legenda, a definição de procedimentos de resolução (1º movimento, 2º movimento, etc.), a identificação de cada veículo, etc. Nesse registro já se evidencia o uso do desenho, enquanto recurso de imagem, que auxilia na explicação da solução do problema.

Além das situações de jogo, foram propostas situações-problema. Descrevemos a seguir uma delas e a resolução pelos alunos:

Situação-Problema 2: Se esse estacionamento estivesse com a lotação máxima, somente de carros, quantos caberiam? Como você pensou para responder o problema?



A lotação máxima é de 18 carros, chegamos na conclusão que na vertical cabem 3 carros e na horizontal cabem 6 carros.

Fig 4: Resposta apresentada por um dos grupos.

1. Pesquisadora.: E aí... qual foi a resposta encontrada pelo grupo?
2. Uli.: Bom.... foi essa aqui
3. Pesq.: E como foi que vocês pensaram para encontrá-la?
4. B.S.: Se a gente pegar a figura do primeiro-problema dá pra ter uma noção de quantos carros caberiam no estacionamento. É só pegar assim ô... Se na posição da vertical cabem 3 carros na horizontal cabem seis e que multiplicando 3 por 6 dá 18 carros.

Na fala (4) o aluno B.S. utiliza o processo multiplicativo para encontrar quantos carros caberiam no estacionamento. Enquanto refletia sobre sua resolução, mostrava para a professora-pesquisadora com os dedos as posições dos veículos sobre a folha contendo a situação-problema.

Foi de grande importância que os grupos começassem a analisar as posições dos veículos, sendo possível trabalhar com a noção de espaço. O grupo do Uli conseguiu verificar que a posição dos carros na vertical possibilitaria encontrar a quantidade de carros no estacionamento. A relação estabelecida entre a quantidade de carros nas colunas e linhas possibilitou o cálculo total de carros no estacionamento.

No trabalho desenvolvido com o jogo *Yellowout* pudemos desenvolver conceitos relativos ao espaço ocupado pelos veículos, deslocamentos nesse espaço, relações de proporcionalidade de tamanho dos veículos e as possibilidades de explicitação de

resolução do problema por meio de uma linguagem elaborada por meio de códigos, legendas, desenhos, etc. Além disso, foi possível explorar modos de pensar matematicamente característicos, como o levantamento de hipóteses, investigação, experimentação, análise de erros, re-elaboração lógica do procedimento de resolução, etc. Nesse sentido, entendemos que o jogo *Yellowout* trouxe contribuições significativas para os alunos do 9º ano do ensino fundamental, que estão iniciando o estudo sobre funções.

## 5. Considerações finais

As pesquisas brasileiras sobre jogos computacionais e o ensino da Matemática ainda estão iniciando, entretanto já é possível sinalizar para as muitas contribuições que esse tipo de mídia pode oferecer à aprendizagem matemática e nos possibilita refletir sobre o adolescente que não tem um bom desempenho nas atividades escolares, mas desempenha brilhantemente sua ação no jogo. O desafio que se coloca às práticas pedagógicas dos professores é a incorporação desses novos recursos nas aulas de matemática.

## 6. Referências

ANDRADE, K.F.Z. *O jogo computacional Simcity no ambiente educacional de uma turma do Ensino Médio: saindo da “zona de conforto” almejando uma educação matemática crítica*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade São Francisco, Itatiba, São Paulo, 2009.

BEHR, Merlyn J. LESH, Richard, POST, Thomas R. & SILVER, Edward A. Rational-Number Concepts. in LESH, Richard & LANDAU, Marsha (ed.). *Acquisition of Mathematics Concepts and Processes*. New York:Academic Press, 1983.

CORBALÁN, F. *Juegos Matemáticos para Secundaria Y Bachillerato*. Madrid, Espanha: Editorial Síntesis, 1996.

GOMIDE, Cristiane G.S. *O processo metodológico de inserção de jogos computacionais em sala de aula de Matemática: possibilidades do movimento de ação e reflexão da professora-pesquisadora e dos alunos*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade São Francisco, Itatiba, SP, 2012.

GRANDO, R.C. *O jogo e a matemática no contexto da sala de aula*. São Paulo: Paulus, 2004.

\_\_\_\_\_. *O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula*. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 2000.

\_\_\_\_\_. *O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem da matemática*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 1995.

MENDES, R.M. *As potencialidades pedagógicas do jogo computacional Simcity 4*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade São Francisco, Itatiba, São Paulo, 2006.

MENDONÇA, M. C. D. *Problematização: um caminho a ser percorrido em Educação Matemática*. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, SP, 1993.

MOURA, M. O. *A séria busca no jogo: do lúdico na Matemática*. A Educação Matemática em Revista. Revista da SBEM, ano 2, n. 3, 1994.

PACHECO NETO, E. *O jogo Roller Coaster Tycoon 2 na formação dos administradores*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade São Francisco, Itatiba, São Paulo, 2008.

POST, Thomas R. O Papel dos Materiais de Manipulação no aprendizado de conceitos matemáticos. In: LINDQUIST, Mary Montgomery *Selected Issues in Mathematics Education*. Tradução: Elenisa T. Curti e Maria do Carmo Mendonça, 1981.

POWELL, A.; BAIRRAL, M. *A escrita e o pensamento matemático: interações e potencialidades*. Coleção Perspectiva em Educação Matemática. Campinas, SP: Papirus, 2006.