

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO

APRENDENDO MATEMÁTICA COM JOGOS

José Eduardo Lopes Machado

Porto Alegre

2010

APRENDENDO MATEMÁTICA COM JOGOS

José Eduardo Lopes Machado

Trabalho de conclusão de curso apresentado junto ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Marcus Vinicius de Azevedo Basso

Porto Alegre

2010

APRENDENDO MATEMÁTICA COM JOGOS

José Eduardo Lopes Machado

Trabalho de conclusão de curso apresentado junto ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Marcus Vinicius de Azevedo Basso

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Francisco Egger Moelwald
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Msc. Luiz Davi Mazzei
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Marcus Vinicius de Azevedo Basso (orientador)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Porto Alegre, 14 de julho de 2010

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Primeiro Encontro -----	17
Figura 2 - Primeiro Encontro -----	18
Figura 3 - Primeiro Encontro -----	20
Figura 4 - Segundo Encontro -----	21
Figura 5 - Segundo Encontro -----	22
Figura 6 - Segundo Encontro -----	24
Figura 7 - Segundo Encontro -----	26
Figura 8 - Segundo Encontro -----	27
Figura 9 - Terceiro Encontro -----	28
Figura 10 - Terceiro Encontro -----	29
Figura 11 - Quarto Encontro -----	33
Figura 12 - Quarto Encontro -----	35
Figura 13 - Quinto Encontro -----	36
Figura 14 - Quinto Encontro -----	37
Figura 15 - Quinto Encontro -----	38
Figura 16 - Sexto Encontro -----	40
Figura 17 - Sexto Encontro -----	42
Figura 18 - Sexto Encontro -----	43
Figura 19 - Quinto Encontro -----	45
Figura 20 - Segundo Encontro -----	45
Figura 21 - Terceiro Encontro -----	46

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO -----	6
2. REVISÃO DE LITERATURA -----	8
3. EXPERIMENTO COM JOGOS -----	14
4. RELATO DAS ATIVIDADES PRÁTICAS -----	15
5. CONCLUSÃO -----	44
6. REFERÊNCIAS -----	47
7. APÊNDICE – Termo de consentimento informado -----	48
8. ANEXOS - Jogos -----	49

1. INTRODUÇÃO

Observa-se um crescente e preocupante desinteresse, por parte dos alunos do Ensino Fundamental e Médio, com relação ao ensino de Matemática. Como consequência dessa realidade, é comum encontrarmos alunos concluindo seus estudos básicos com certo grau de defasagem em relação aos conhecimentos de Matemática e aversão à matéria.

Durante os estágios e laboratórios de prática de ensino oferecidos no curso de Licenciatura em Matemática, deparei-me com a imensa dificuldade que muitos alunos têm em aprender os conteúdos matemáticos. Verifiquei também, que em duas dessas oportunidades, em que utilizei jogos para auxiliar no ensino de matemática, o resultado obtido com o uso de jogos pareceu-me bastante interessante, pois até mesmo aqueles alunos que se achavam “incapazes” de aprender matemática, interessaram-se muito pela atividade e conseguiram assimilar conteúdos de geometria. Talvez só com a aula os alunos não tivessem o mesmo aproveitamento, pois alguns têm verdadeira aversão pela matéria.

Neste contexto, entendo que o trabalho com jogos Matemáticos, pode vir a se tornar uma ferramenta para elaboração de alternativas didáticas que objetivem a melhora do processo de ensino-aprendizagem de Matemática, com utilização do raciocínio lógico-matemático. Os jogos de estratégia despertam curiosidade na maioria das pessoas, quer pela simplicidade de suas regras, quer pelo desafio de descobrir a melhor maneira de vencer o jogo e neste sentido podem servir, no mínimo, de caráter motivador para os alunos. Entendo ser o jogo de grande valia para o aprendizado dos estudantes, tendo em vista o caráter lúdico dos jogos, o que pode auxiliar no interesse desses pelos conteúdos Matemáticos. A utilização de alguns tipos de jogos pode vir a ser uma poderosa ferramenta visto que o “homem” gosta de jogar e aprende-se melhor o que se quer aprender.

A prática será realizada com alunos do “Projeto Amora”, do Colégio Aplicação da UFRGS e se constituirá de seis encontros de uma hora cada, onde

iremos trabalhar diversos jogos com os alunos e no final propor que eles mesmos elaborem seus próprios jogos.

Assim, nesse trabalho, utilizo jogos por mim selecionados, bem como jogos elaborados pelos próprios alunos, que são aplicados para estudantes de quinta e sexta séries. Após essa aplicação, analisarei os resultados e os confrontarei com a literatura existente bem como com minhas hipóteses iniciais.

Em um jogo, a cada jogada realizada, o professor, por meio de intervenções, é capaz de avaliar se o aprendizado de seus alunos em relação aos conceitos matemáticos ensinados está acontecendo e, se eles são capazes de construir seu raciocínio buscando novas alternativas e estratégias de jogo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Zaslavski (2009, p. 12,13) afirma que:

Você pode se perguntar: por que encorajar as crianças a jogar quando a tanta matemática a ser aprendida? Exatamente por isso! Ao se engajar com essas atividades divertidas, as crianças utilizam muitas habilidades importantes. Elas calculam, medem e resolvem problemas. Elas aguçam suas habilidades em geometria e no reconhecimento de padrões. Acima de tudo elas aprendem a pensar criticamente. Crianças desinteressadas ou aborrecidas com aulas de matemática tradicionais sentem dispostas a buscar soluções para problemas colocados de forma desafiadora. As atividades têm vários caminhos; as crianças podem se envolver com elas até onde forem levadas por seus interesses e habilidades.

As idéias de Zaslavski, que aparecem no texto acima, estão bem de acordo com o que penso sobre o assunto, ou seja, por serem uma atividade lúdica, os jogos podem contribuir muito na aprendizagem dos alunos. Mesmo com tanta matemática a ser ensinada aos alunos, para que possamos ter êxito na assimilação dos conteúdos, precisamos da atenção e do interesse dos mesmos nada melhor do que um jogo para cativar os estudantes.

Fiorentini (Boletim SBEM-SP, ano quatro, número 7) diz que:

Ao aluno deve ser dado o direito de aprender. Não um "aprender" mecânico, repetitivo, de fazer sem saber o que faz e por que faz. Muito menos um "aprender" que se esvazia em brincadeiras. Mas um aprender significativo do qual o aluno participe raciocinando, compreendendo, reelaborando o saber historicamente produzido e superando, assim, sua visão ingênua, fragmentada e parcial da realidade. O material ou o jogo pode ser fundamental para que isto ocorra. Neste sentido, o material mais adequado, nem sempre, será o visualmente mais bonito e nem o já construído. Muitas vezes, durante a construção de um material o aluno tem a oportunidade de aprender matemática de forma mais efetiva. Em outro momento, o mais importante não será o material, mas sim, a discussão e resolução de uma situação problema ligada ao contexto do aluno, ou ainda, à discussão e utilização de um raciocínio mais abstrato.

Também concordo com a publicação acima, nem o aprender mecânico, nem o jogo pelo jogo, mas a utilização de jogos de forma que seja possível/viável a construção de alguma matemática que possa auxiliar no aprendizado dos alunos.

No Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCN, 1998), do Ministério de Educação e Cultura (MEC), em relação à inserção de jogos no ensino de Matemática, pontuam que estes constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução de problemas e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações (p. 46).

Segundo Batllori (2008, p. 13,20):

Cada jogo pode desenvolver ou reforçar muitas habilidades, tanto cognitivas como sociais, algumas das quais nos escapam, embora todas ajudem a criança. Na hora de escolher entre vários jogos levamos em conta (além das características das crianças, tempo e espaço disponíveis, etc.) quais objetivos pretende-se alcançar e escolher assim o jogo que acreditamos mais adequado.

Baseado nas observações de Batllori saliento que, devido ao tempo disponível para a aplicação prática, seis encontros de uma hora, procurei escolher jogos adequados a este tempo e a faixa etária dos alunos, para que fosse viável um trabalho com melhores resultados.

Macedo, Petty e Passos (2000, p. 5,6) salientam que:

O desafio, agora, é o de promover a aprendizagem de conhecimentos e o desenvolvimento de competências e habilidades de forma significativa e duradoura para todas as crianças. [...] Aprender com Jogos e situações

problema, jogos, porque possibilitam a produção de uma experiência significativa para as crianças tanto em termos de conteúdos escolares como de desenvolvimento de competências e de habilidades.

Com os jogos entendo que seja possível reforçar as habilidades e competências dos alunos de forma a contribuir na assimilação dos conteúdos escolares referentes, principalmente, à matemática.

Macedo, Petty e Passos (2000, p. 15,22) corroboram que:

O trabalho com jogos, assim como qualquer atividade pedagógica requer uma organização prévia e uma reorganização constante. Para realização de um projeto com jogos, além da organização, há ainda de se definir o objetivo ou a finalidade da utilização do jogo para direcionar o trabalho e dar significado às atividades. Devem-se saber qual o público alvo, quais os sujeitos às quais a proposta se destina, em termos de faixa etária e número de participantes. Organizar, separar e produzir previamente o material para realização da atividade, ajuda muito a manter um ritmo de trabalho sem interrupção. É recomendável promover algumas adaptações em termos de simplificar e/ou apresentar situações mais desafiantes e utilizar materiais concretos. É preciso sempre considerar o tempo disponível para realização da proposta, se restam apenas alguns minutos, não adianta propor um jogo novo, em geral jogar toma um tempo maior do que o previsto, principalmente quando as crianças aprovam o jogo. O espaço disponível também é essencial para o bom andamento da atividade, se o ambiente é uma sala de aula, é importante pensar em mesas e cadeiras adequadas. A dinâmica, ou seja, os procedimentos a serem utilizados para desenvolver o projeto de trabalho, implica planejar as estratégias que irão compor o conjunto de ações de caráter funcional e aplicativo, considerando desde as instruções até a finalização da proposta. O papel do adulto dependerá do teor da proposta e do fato de ser uma situação individual ou em grupo. De acordo com as características e demandas da atividade, o profissional irá atuar como jogador, como assistente da partida, como juiz ou ficar solto circulando pela classe. Com relação à proximidade de conteúdos, ao escolher um jogo pode-se pensar em temas específicos ou em temas que o profissional quer valorizar com as crianças. Ao final da atividade deve-se avaliar a proposta, prevendo um momento de análise crítica dos procedimentos adotados em relação aos resultados obtidos (qual o impacto produzido). Quanto à exploração dos materiais e aprendizagem das regras, o profissional deve escolher o melhor momento de apresentar o material podendo privilegiar esse momento antes de jogar ou após alguma

prática com o jogo, de acordo com o objetivo e os sujeitos, pode-se começar analisando o tabuleiro, quando há, e suas características, fazendo perguntas como: “Há casas a serem ocupadas?” “Existe um caminho a percorrer?” Também é importante fazer a criança observar outros materiais, como:

- a) Peças- “São distintas por cores?” “Têm funções e ou valores diferentes?” “Como se movimentam ou devem ser dispostas?” “Cada jogador tem uma?”.
- b) Cartas- “Apresentam instruções?” “Devem ser sorteadas?” “Como são distribuídas entre os jogadores?” Quais são as suas peculiaridades?”.

Aprender as regras, por sua vez, é condição para o jogo acontecer, podendo o profissional apresentá-las de várias maneiras. Por exemplo, podemos citar dois modos bem sucedidos de começar o trabalho:

- a) Jogar uma partida na lousa e ir simultaneamente contando as regras;
- b) Perguntar às crianças quais as regras daquele jogo que conhecem e ir compondo o conjunto com o grupo.

A prática do jogo e a construção de estratégias é a segunda etapa num trabalho e corresponde ao jogar propriamente dito. Muitas partidas devem ser jogadas e não se deve ter pressa em esgotar esse momento. A ação de jogar, aliada a uma intervenção do profissional, “ensina” procedimentos e atitudes que devem ser mantidos ou modificados em função dos resultados obtidos no decorrer das partidas. Assim, ao jogar o aluno é levado a exercitar suas habilidades mentais e buscar melhores resultados para vencer. Para isso, o jogador deve definir como devem ser movimentadas as peças, ser atento, analisar as diferentes possibilidades a cada jogada e tomar decisões que favoreçam a vitória. Para o profissional, é possível notar quanto cada um consegue de fato utilizar as regras a serviço de “boas jogadas”. Na construção de situações-problema existem muitas maneiras de elaborá-las, podem ser uma intervenção ora, questionamentos ou pedidos de justificativa de uma jogada que está acontecendo, uma remontagem de um momento do jogo. Em geral, situações-problema têm as seguintes características:

- a) são elaboradas a partir de momentos significativos do próprio jogo;
- b) apresentam um obstáculo, ou seja, representam alguma situação de impasse ou decisão sobre qual a melhor ação a ser realizada;
- c) favorecem o domínio cada vez maior da estrutura do jogo;
- d) tem como objetivo principal promover análise e questionamento sobre a ação de jogar, tornando menos relevante o fator sorte e as jogadas por ensaio e erro.

Concordo ainda com Macedo, no que tange a idéia de ao elaborar uma prática, procurar planejar os passos a serem trilhados, objetivando um melhor aproveitamento da atividade proposta.

Macedo, Petty e Passos (2000, p. 23,27) concluem que:

Estabelecendo uma relação entre jogo e conhecimento, podemos afirmar que, se para conhecer é preciso agir para jogar também é. O jogo como qualquer ação envolve regulação. Jogar favorece a aquisição de conhecimento, pois o sujeito aprende sobre si próprio (como age e pensa), sobre o próprio jogo (o que o caracteriza como vencer), sobre as relações sociais relativas ao jogar (tais como competir e cooperar) e, também, sobre conteúdos (semelhantes a certos temas trabalhados no contexto escolar). Manter o espírito lúdico é essencial para o jogador entregar-se ao desafio da “caminhada” que o jogo propõe. Como consequência do jogar, há uma construção gradativa da competência para questionar e analisar as informações existentes. Assim, quem joga pode efetivamente desenvolver-se.

A idéia de que competir e cooperar com o adversário, adquirir competências que o auxiliem a questionar e analisar as informações existentes e de que quem joga pode efetivamente se desenvolver, coloca o jogo como uma excelente ferramenta para contribuição no aprendizado dos alunos.

Oliveira, (2005, p. 9,15) salienta que:

Por serem jogos, incluem-se na categoria das atividades lúdicas, as quais, a partir de uma leitura construtivista piagetiana caracterizam-se por serem situações onde é mais prazeroso e mais fácil assimilar, aprender, havendo o predomínio da assimilação sobre a acomodação. Um problema passa a ser visto não mais como algo que inspira receio, aversão, levando ao afastamento ou à busca de auxílio externo para resolvê-lo, mas configura-se como algo atraente e estimulante, despertando à atenção e o raciocínio, conduzindo a autonomia.

A resolução de um determinado tipo de problema requer a conjunção de processos cognitivos, afetivo-emocionais e também de muito treino, muita experiência no assunto. Frente a um jogo de regras, por exemplo, em dupla, num tabuleiro de damas, ou em grupos maiores,

antes de mais nada, configuramos a situação como uma questão a ser pensada para ser resolvida, dentro de um clima de diversão e entretenimento, o que favorece a motivação e o envolvimento, e, portanto, a percepção e o raciocínio.

Daí a importância de deixar a criança agir por si mesma e substituir grande parte das aulas expositivas por oficinas onde ela possa experimentar, descobrir como as coisas funcionam, criar novas soluções, para depois discutir com o professor e sistematizar seu conhecimento.

Segundo uma visão piagetiana, que faz do sujeito o centro de todo o processo de busca do conhecimento, a manipulação dos jogos, com suas regras e seus conteúdos matemáticos, que sempre aparecem desde as contas mais simples, passando pelas as relações interpessoais e chegando ao raciocínio lógico matemático, é possível se concluir que o uso de jogos pode ser muito benéfico na ajuda aos alunos quanto à construção do conhecimento.

Os jogos de regras que envolvem resolução de problemas são estratégias extremamente ricas de desenvolvimento e aprendizagem, em seus aspectos cognitivos e relacionais, pois criam situações práticas que desafiam a criança a se organizar para resolver problemas.

3. EXPERIMENTO COM JOGOS

Para este experimento, baseei-me no trabalho de alguns autores, que achei relevantes, dentro do que pensava sobre o assunto.

A prática foi montada com uma turma de alunos do Colégio Aplicação da UFRGS (alunos do Projeto Amora), sendo que a turma era composta de treze alunos, nove meninas (Samantha, Carina, Luiza, Ana Klaudia, Jordana, Fernanda, Mariana, Júlia e Bianca) e quatro meninos (Lorenzo, Alexandre, Pedro Alberto e Abner). Os alunos têm onze anos de idade, com exceção do Lorenzo que tem dez. O planejamento foi de seis aulas com duração de uma hora cada, duas vezes por semana, nas segundas e quintas-feiras e a data de início 27/05/2010. As aulas ocorreriam no laboratório de Física que tem mesas grandes para facilitar a execução dos jogos. A proposta inicial previa utilização de jogos escolhidos por mim e em determinado momento da prática, os alunos seriam convidados a elaborar e/ou sugerir seus próprios jogos para utilização nas nossas aulas (esse momento seria provavelmente lá pelo terceiro ou quarto encontro). Durante a realização dos jogos eu circularia entre os alunos, observando suas estratégias para ganhar o jogo, as matemáticas envolvidas no jogo, a forma como os alunos tratavam seus adversários, como reagiam na vitória ou na derrota, etc.

A justificativa de os alunos criarem seus próprios jogos se deve a idéia de verificar que tipo de matemática eles estão pensando, que tipo de estratégias eles montam e conseqüentemente, que erros cometem ao realizar as contas, para que seja possível uma intervenção auxiliando no aprendizado dos alunos. Além disso, ao elaborarem seus próprios jogos, os alunos acabam participando mais ativamente de toda a atividade.

O objetivo desta atividade é comprovar através da aplicação de jogos, que estes podem auxiliar no aprendizado de conteúdos matemáticos, melhorando as capacidades de estratégia, cálculo mental, noção espacial, lógica, bem como na formação do caráter do aluno em relação à honestidade, companheirismo, respeito às regras e ao resultado do jogo (saber perder).

4. RELATO DAS ATIVIDADES PRÁTICAS

Desenvolvimento:

- Primeiro encontro (27/05/2010):

Jogo-da-velha (retirado do livro *Mais Jogos e Atividades Matemáticas do Mundo Inteiro*, de Cláudia Zaslavski, páginas 20/22).

Os alunos foram distribuídos em duplas, desenharam o jogo e jogaram três partidas, anotando os resultados. Não foi necessária nenhuma orientação, pois os alunos conheciam o jogo.

Jogo-da-velha com números:

(retirado do livro *Mais Jogos e Atividades Matemáticas do Mundo Inteiro*, de Cláudia Zaslavski, página 25).

Os estudantes foram distribuídos em duplas, desenharam o jogo e jogaram três partidas, anotando os resultados. Desenhei no quadro o jogo da velha, colocando números ímpares à esquerda e pares à direita e orientei que um jogador ficaria com os pares e o outro com os ímpares. Deveriam se alternar colocando os números, com o objetivo de formar fileiras de três números que tenham a soma de 15.

Observações sobre os resultados das atividades:

Após as atividades, foi solicitado aos alunos que informassem como foi decidido qual integrante da dupla iniciaria o jogo e quais estratégias utilizaram para ganhar o jogo.

Durante a atividade com jogo-da-velha normal, deu para perceber claramente que alguns alunos que conheciam melhor as regras do jogo e as estratégias mais adequadas para vencê-lo, tiveram mais facilidade em superar seu adversário.

Na atividade do jogo-da-velha com números, apareceram as contas, já que o objetivo do jogo era montar fileiras em que a soma fosse 15.

Os educandos trabalharam com interesse e procuraram realizar as atividades propostas da forma como foram orientados, algumas observações deles chamaram-me a atenção, como, por exemplo:

- Jordana (Amora IB - 11 anos) escreveu: “No primeiro jogo eu coloquei uma em qualquer canto na parte de cima e outra num canto de baixo e em baixo no outro lado se ele marcar em um eu faço no outro”, “Na segunda eu tentei fazer a mesma coisa, mas não ganhei”. “Decidimos no par ou ímpar / saiu jogando o Alexandre / e quem ganhou foi ninguém”.

- Carina (Amora IB – 11 anos) anotou: “Eu no jogo da velha normal tentei colocar nas pontas”. “No jogo da velha com números eu pensava como ia dar 15”.

- Pedro Alberto (Amora IB – 11 anos) registrou: “Porque foi a escolha da dupla”. “Pedro Alberto ganhou uma vez e Luiza nenhuma”. “Minha estratégia no jogo da velha de números foi tentar fechar uma linha e conseguir ganhar a partida”. “Já no jogo da velha sem números foi muito difícil, mas assim mesmo eu ganhei”.

- Luiza (Amora II – 11 anos) explicou: “A minha estratégia foi no jogo da velha com números tentar somar os dois números primeiro para tentar faltar um número ímpar”. “No outro jogo da velha foi tentar encurralar”.

Abaixo, estão as observações dos alunos Pedro Alberto e Luiza:

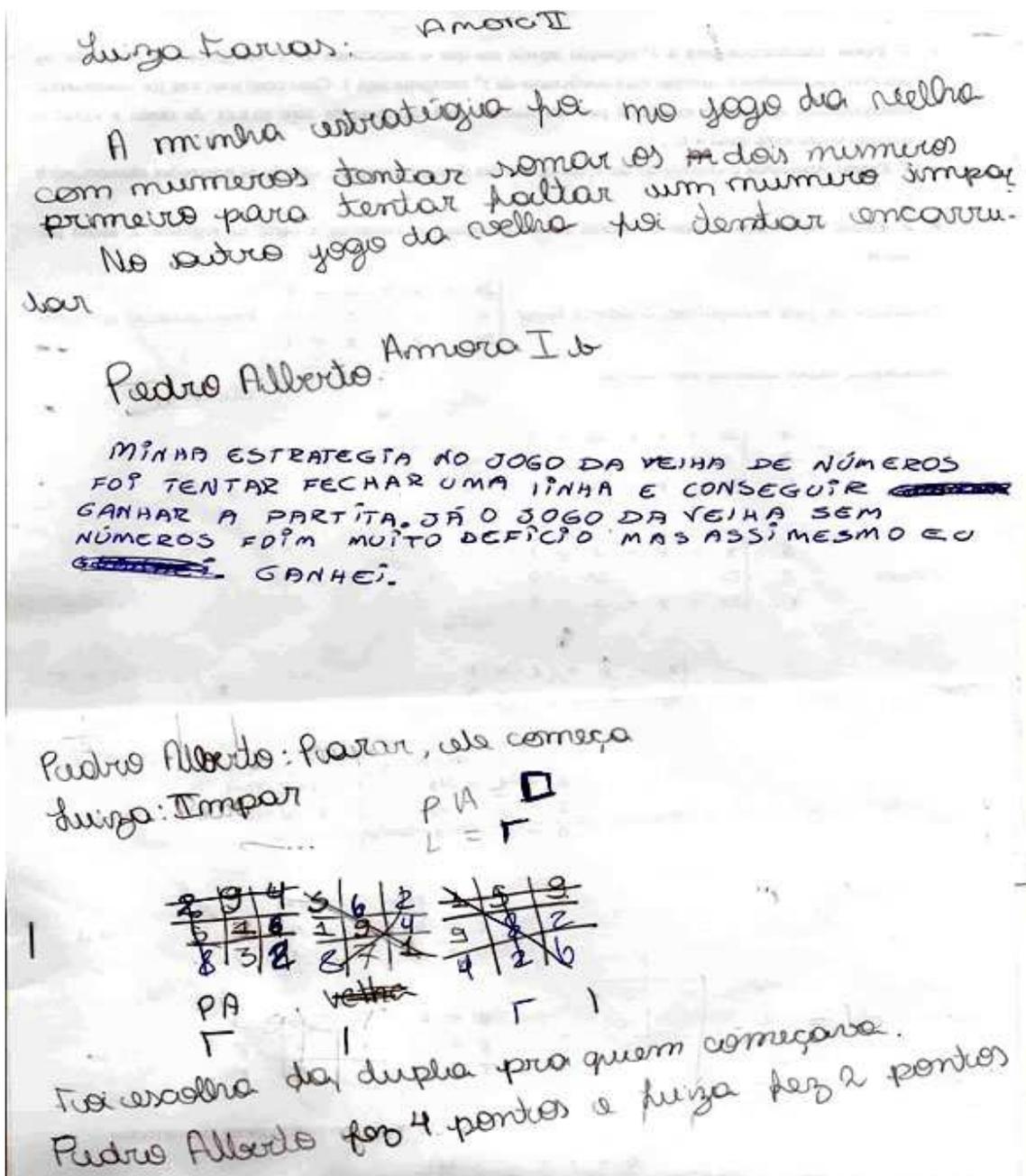


Figura 1: Primeiro encontro

- Fernanda (Amora II - 11 anos) comentou: “A estratégia que eu usei foi, sempre colocar nos cantos, as peças, e assim sempre vou ter um lugar para colocar”.
“Com o jogo da velha de números eu somei antes de colocar os números”.

Nome: Fernanda M G Data: 27/05/10 Turma: AI/B

Nome: Carina L. Luz Data: 27/05/10 Turma: AI/B

X	😊	X
		😊
😊		X

Par ou Impar
Carina Ganhou
Carina Iniciou

⊛	X	⊛
	X	⊛
X		⊛

Inverteu
Fernanda
Ganhou
Fernanda
Iniciou

S/S. 1

+	⊛	X
X	⊛	⊛
	⊛	X

Inverteu
Carina Iniciou
Fernanda Ganhou

6	3	2
	5	7
8	1	4

6	7	2
11	5	9
8	1	3

impate

1	4	7
8		6
		3

Nome: Carina Data: 27/05/10 Turma: Amora I-B

Eu no jogo da velha normal tentei colocar nas pontas.

No jogo da velha com números eu pensava como ia da 10.

Figura 2: Primeiro encontro

- Samantha (Amora II – 11 anos) redigiu: “Estratégia: Jogar nas pontas e formar um “L”, daí em qualquer lugar que ela jogasse eu ria ganhar”.

- Ana Klaudia (Amora - 11 anos) explicou: “Primeiro fizemos par ou ímpar e a Samantha ganhou e começou com os ímpares e ganhou todas”. “A pessoa que falar primeiro joga primeiro, depois trocou com cada jogo, nos dois primeiros deu velha e no último Samantha ganhou”.

- Júlia (Amora 1B - 11anos) apontou: “Eu tentei pensar ao máximo num número que encaixasse para mim ganhar”. “Nós decidimos que quem iria começar o jogo, iria ser o primeiro que falasse que queria começar”. “Mariana ganhou os dois jogos e o terceiro deu velha”.

- Mariana (Amora 1B - 11anos) considerou: “Tentei fazer várias contas para ganhar, mas só consegui fazer um ponto”.

- Lorenzo (Amora I - 10 anos) observou: “Eu fiz as contas antes da jogada”. “Nós decidimos no par ou ímpar, o Abner ganhou no par ou ímpar e todas as três partidas deu velha”.

No jogo da velha com números, deu para perceber claramente que alguns alunos procuraram fazer as contas de cabeça antes de realizar a jogada, o que certamente contribui para desenvolver o raciocínio lógico matemático, além de praticar o ato de fazer contas de cabeça.

A observação da Júlia “Eu tentei pensar ao máximo um número que encaixasse”, bem como a da Mariana “Tentei fazer várias contas para ganhar”, também mostra que os alunos se dedicaram, estiveram interessados e se esforçaram fazendo muitas contas, para tentar ganhar o jogo.

Abaixo, estão as anotações do Lorenzo, sobre o jogo da velha normal e o jogo da velha com números:

Lorenzo Chaves e Abner Barros Amora 1A 27/05/10

0	x	0
x	x	0
x	0	x

0	x	0
x	x	0
0	0	x

0	+	x
x	+	0
0	0	x

Nos decidimos no par ou impar. O Abner ganhou no par ou impar.

Toda as três partida deu velha.

8	1	6
8	3	4
5	6	1

7	3	8
4	5	2
1	6	9

5	4	3
6	9	7
8	1	2

L A

Lorenzo Chaves Amora 1A 10 anos 27/05/10

Eu fiz as contas antes da jogada

111

Figura 3: Primeiro encontro

- Segundo encontro (07/06/2010):

Quadrado mágico de quatro por quatro

(retirado do livro *Mais Jogos e Atividades Matemáticas do Mundo Inteiro*, de Cláudia Zaslavski, páginas 84/85).

Os estudantes foram distribuídos em duplas, desenharam o jogo e jogaram três partidas, anotando os resultados. Foi distribuída cópia das páginas 84/85 do livro e os alunos foram orientados a copiar o quadrado mágico, descobrir a soma de cada linha, de cada coluna, de cada diagonal, dos quadrados de 2 x 2 do canto esquerdo superior, esquerdo inferior, direito superior, direito inferior, do quadrado de 2 x 2 no centro. A essa altura, todos os alunos se deram conta de que o resultado sempre era o mesmo, 34, então os alunos foram desafiados a encontrar outros quadrados de 2 x 2 de modo a encontrar a soma 34.

Bianca Ribeiro

84 Cláudia Zaslavsky

Quadrados mágicos de quatro por quatro, da Europa

16	3	2	13	34
5	10	11	8	34
9	6	7	12	34
4	15	14	1	34

O quadrado mágico de Dürer
Figura 8

Este quadrado mágico aparece em uma pintura famosa chamada *Melancholia*, que significa tristeza. Um quadrado mágico de quatro por quatro é chamado de "quadrado de Júpiter", o deus romano que representa o humor. Talvez Albrecht Dürer, o grande artista alemão, quisesse ajudar alguém a se livrar de um sentimento depressivo. Na fileira de baixo você vê um 15 e um 14. Dürer fez a pintura no ano de 1514. **Figura 8**

COISAS PARA SE DESCOBRIR

1. Copie o quadrado mágico de Dürer. Que números ele usou?
2. Descubra a soma de cada linha, de cada coluna e de cada diagonal. Essa soma se chama *número mágico*.
3. Olhe o quadrado de 2 x 2 no canto superior esquerdo. Qual é a soma dos quatro números: 16, 3, 5 e 10? Descubra a soma dos quatro números no canto superior direito, no inferior esquerdo e no inferior direito. Você chegou à mesma resposta em todas as vezes?
4. Descubra a soma dos quatro números no quadrado de 2 x 2 no centro.
5. O número mágico deste quadrado de 4 x 4 é 34. Você consegue descobrir outras maneiras de somar quatro números para chegar ao número mágico? Um modo é somar 16, 2, 7 e 9. Se você desenhar linhas que liguem esses números, verá que eles formam um quadrado de 3 x 3. Some os números nos cantos de outros quadrados de 3 x 3.
6. Ligue os números 3, 5, 14 e 12 para formar um paralelogramo. Descubra a soma dos números. Você consegue desenhar outros paralelogramos ligando quatro números de forma que a soma seja 34?
Você pode construir um quadrado mágico de 4 x 4. Aqui há um jeito de se fazer um quadrado mágico usando to-

Figura 4: Segundo encontro

Moinho da Itália, França e Inglaterra:

(retirado do livro *Mais Jogos e Atividades Matemáticas do Mundo Inteiro*, de Cláudia Zaslavski, páginas 28/29).

Os educandos foram distribuídos em duplas receberam um tabuleiro em cartolina, uma folha com as regras do jogo e jogaram três partidas, anotando os resultados.



Figura 5: Segundo encontro

Regras do jogo Moinho da Itália, França e Inglaterra.

Como Jogar:

- 1) Os dois jogadores se alternam para colocar uma peça de cada vez em um ponto vazio sobre o tabuleiro.

- 2) Quando todas as doze peças tiverem sido colocadas, os jogadores se alternam para mover uma peça de cada vez ao longo de uma linha ao próximo ponto vazio. Não é permitido pular sobre uma peça.
- 3) Cada jogador tenta fazer uma fileira de três peças do mesmo tipo ao longo de qualquer linha reta. Uma fileira de três é chamada moinho.
- 4) O jogador que fizer o moinho a qualquer momento do jogo pode remover uma das peças do outro jogador do tabuleiro. No entanto, não se pode remover uma peça de um moinho do outro jogador, a menos que não haja mais nenhuma outra peça daquela cor sobre o tabuleiro. As peças retiradas do tabuleiro não são usadas outra vez no jogo.
- 5) O perdedor é o jogador que tiver apenas duas peças no tabuleiro ou que estiver impedido de se mover.

Observações sobre os resultados das atividades:

Após as atividades, foi solicitado aos alunos que informassem como foi decidido qual integrante da dupla iniciaria o jogo e quais estratégias utilizaram para ganhar o jogo. Os estudantes trabalharam com interesse e procuraram realizar as atividades propostas da forma como foram orientados, porém, na atividade sobre o quadrado mágico, quando os alunos perceberam que o resultado sempre era o mesmo, passaram a dispersar e tentar conversar entre eles. Quando dei o jogo do moinho eles se acalmaram e se focaram no jogo. No início das atividades, alguns tentaram adivinhar como fazer antes de ler as regras. Algumas observações deles me chamaram a atenção, como por exemplo:

- Mariana (Amora IB) percebeu: “Sim cheguei à resposta todas às vezes”. “No jogo trilha, tem que formar (com as pecinhas do jogo) um trio”. “Ganha o jogo quem formar dois trios”. “Minha estratégia para tentar ganhar foi trancar a minha adversária para quando tiver um lugar bom para fazer trio”. “O jogo empatou, mas demorou para terminar, mas foi muito legal”.

Na figura abaixo, está um texto elaborado pela aluna Mariana, que explica como foram os jogos e as estratégias que utilizou. O texto está com data 10/06/2010, porque esta foi a data em que ela entregou suas observações, apesar da atividade ter ocorrido no dia 7/06/2010.

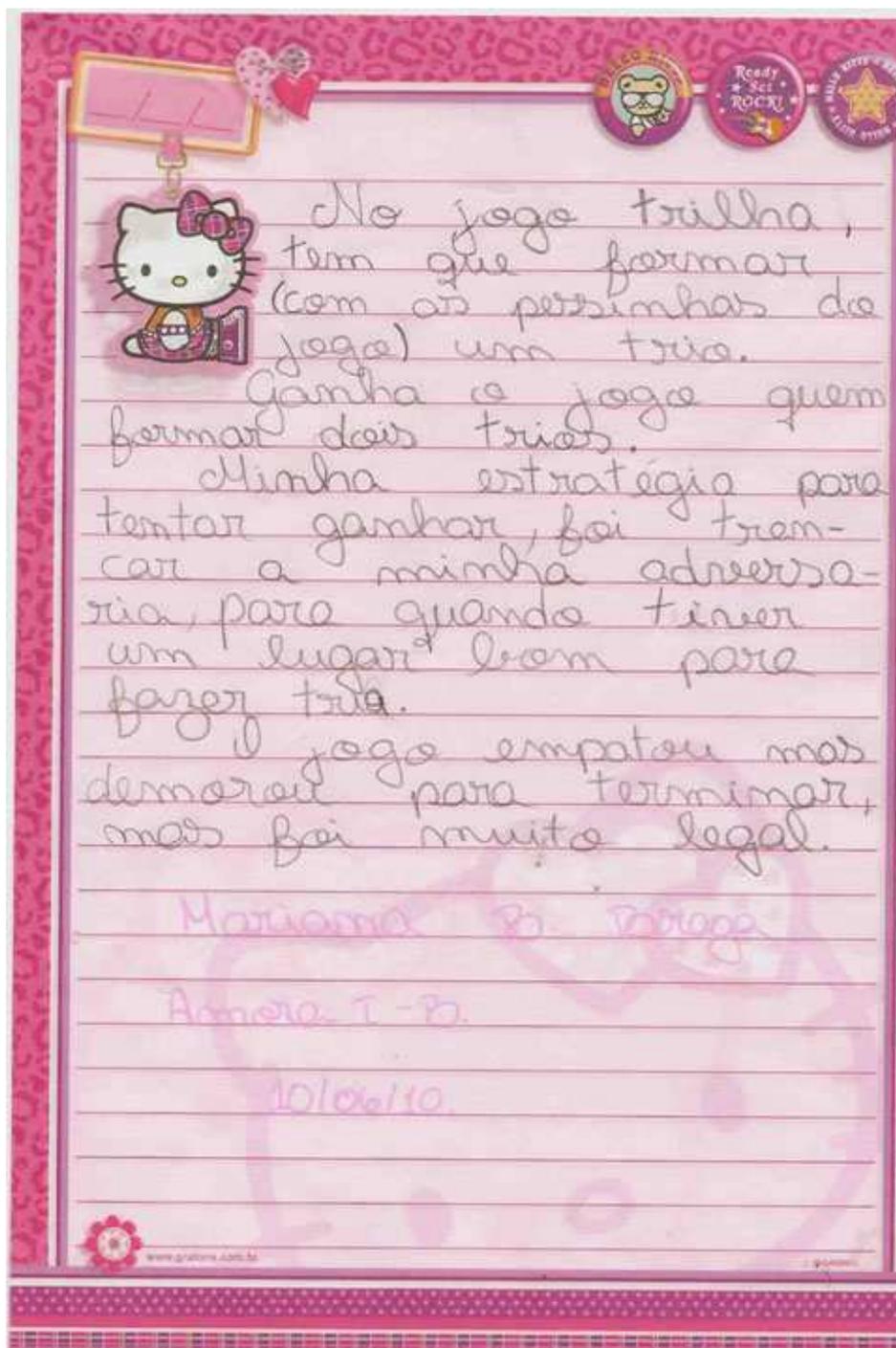


Figura 6: Segundo encontro

- Fernanda (Amora II) constatou: “para descobrir o número 34 eu somei as pontas do quadrado”. “Eu gostei do jogo, não achei muito difícil, mas perdi algumas vezes”. “Eu tentei fazer com que minha colega Luiza não fizesse pontos, minha estratégia foi tentar botar as peças uma perto da outra e ao mesmo tempo fazer com que a Luiza não fizesse pontos”. “Tentei não trancar o jogo, mas ele trancou algumas vezes”.

- Ana Klaudia (Amora) relatou: “Eu comecei a jogar depois, por segundo, mas mesmo assim perdi todas”. “Na primeira eu quase ganhei, mas fui comida”.

- Carina (Amora IB) considerou: “Eu gostei do jogo, não foi tão difícil, mas é complicado, eu tentei fazer pontos, mas não deixar minha colega fazer pontos”. “No começo não estava entendendo, mas depois virei o jogo e ganhei”.

- Bianca Livramento (Amora II) apontou: “A minha opinião é que o jogo é muito calmo e legal, para ganhar tem que ter muita paciência para jogar e aguardar a vez do outro”.

- Pedro Alberto (Amora IB) escreveu: “Minha estratégia foi não deixar as peças da Bianca Livramento se moverem, assim eu ficava com mais chance de ganhar a partida e foi assim que aconteceu”. “Com a professora Viviane eu perdi a partida, ela me trancava de qualquer jeito, sendo do lado esquerdo quanto do lado direito eu só sei que eu fiquei sem noção do jogo”.

- Luiza (amora II) anotou: “Obrigado pela aula maravilhosa de Matemática”.

As contas da Carina, as quais reproduzimos logo a seguir, mostram que ela se dedicou com afinco, pois, realizou quinze contas, localizando os quadrados mágicos cujas somas davam trinta e quatro. A Luiza, que achou esta aula

maravilhosa, também fez muitas contas e desenhou os quadrados mágicos, conforme reproduzido logo a seguir.

Abaixo estão as contas e observações da aluna Luiza e contas da aluna Carina, referente à atividade sobre o quadrado mágico:

Luiza Farias, Amora II

34

16	5	10	2	13	= 34
5	10	3	1	8	= 34
9	6	7	12		= 34
4	1	11	1		= 34

$\bullet = 3$
 $\circ = 4$
 $\circ = 5$
 $\circ = 6$
 $\bullet = \text{A outra parte do 6.}$
 $10+3=13$

$\frac{18}{+12} = 25$
 $\frac{25}{+9} = 34$

$\frac{25}{+9} = 34$

$\frac{16}{+4} = 20$
 $\frac{20}{+5} = 25$
 $\frac{25}{+9} = 34$

$\frac{21}{+19} = 34$

$\frac{13}{+16} = 29$
 $\frac{29}{+2} = 31$
 $\frac{31}{+4} = 34$

$\frac{21}{+5} = 26$
 $\frac{26}{+8} = 34$

$\frac{21}{+13} = 34$
 $\frac{15}{+19} = 34$
 $\frac{12}{+6} = 18$
 $\frac{18}{+9} = 27$
 $\frac{27}{+7} = 34$

$\frac{15}{+14} = 29$
 $\frac{29}{+1} = 30$
 $\frac{30}{+4} = 34$

Obrigada pela a
 aula maravilhosa de matemática

Figura 7: Segundo encontro

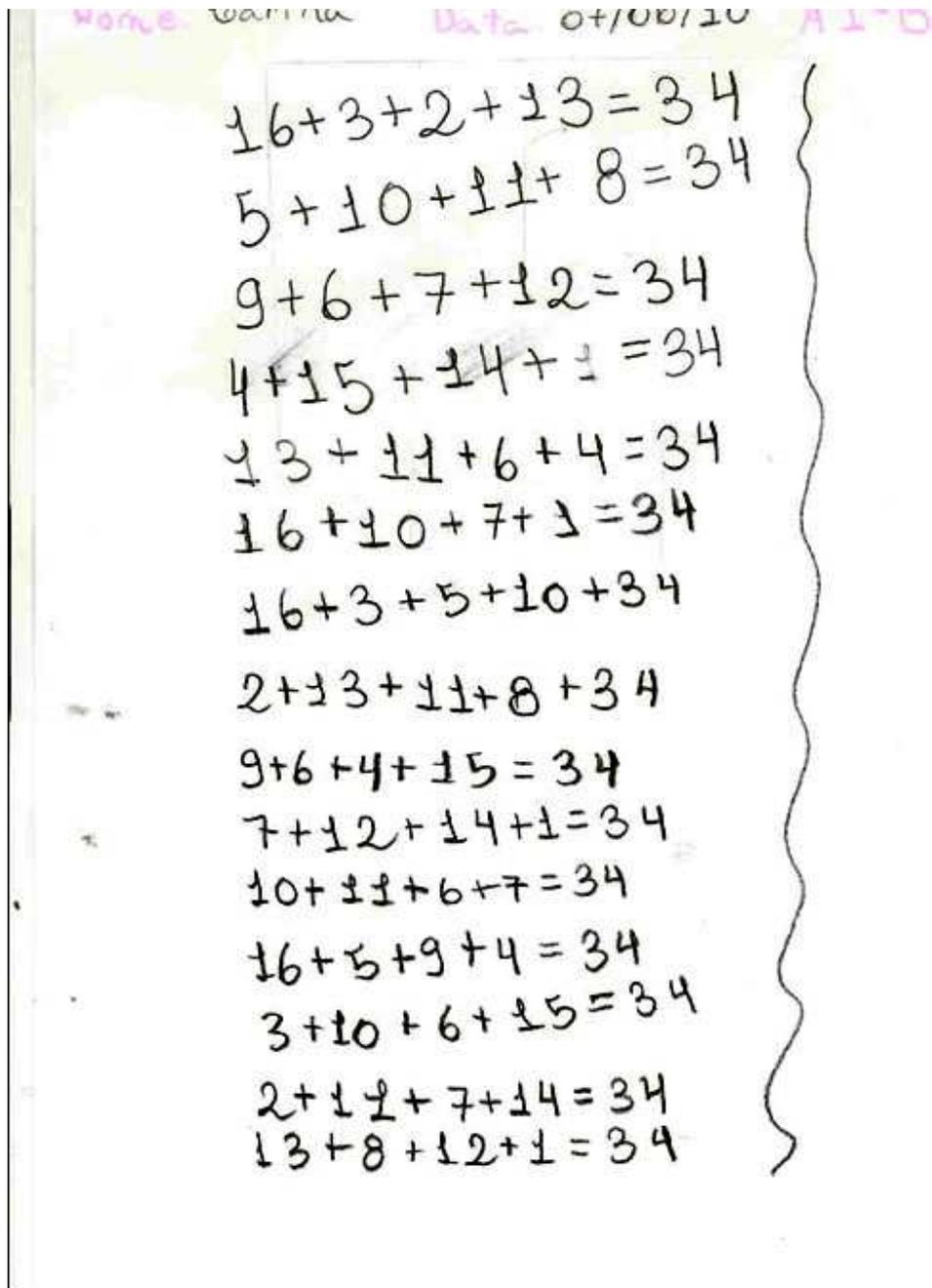


Figura 8: Segundo encontro

- Terceiro encontro (10/06/2010):

Atividade de Geometria

(retirada das aulas de História da Matemática, da professora Lúcia Carrasco).

Os alunos foram distribuídos em duplas, lhes foi entregue uma folha com figuras maiores e um número suficiente de figuras menores (triângulos, losangos, trapézios, hexágonos e quadrados). Eles foram orientados a preencher as figuras maiores utilizando os polígonos menores. Abaixo, reproduzimos a atividade de geometria com suas respectivas figuras:

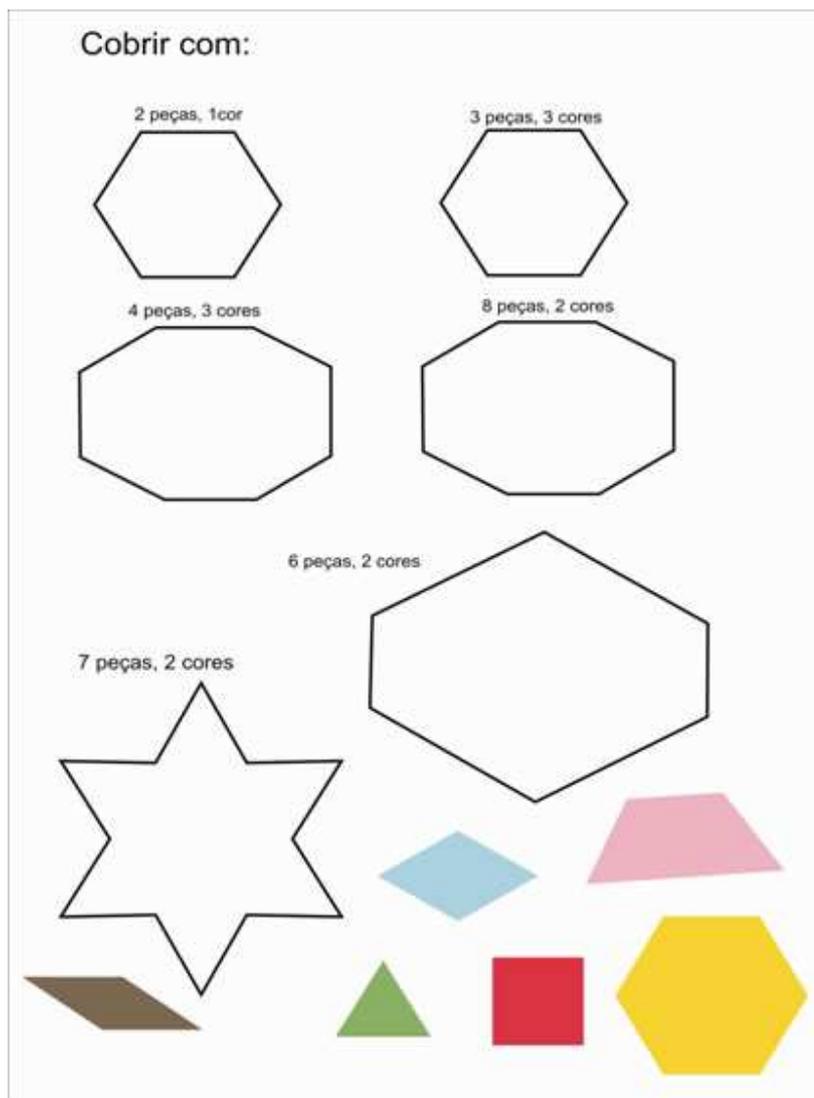


Figura 9: Terceiro encontro

Jogo Borboleta de Moçambique

(retirado do livro *Jogos e Atividades Matemáticas do Mundo Inteiro*, de Cláudia Zaslavski, página 53).

Os estudantes foram distribuídos em duplas receberam um tabuleiro em cartolina, uma folha com as regras do jogo e jogaram três partidas, anotando os resultados.

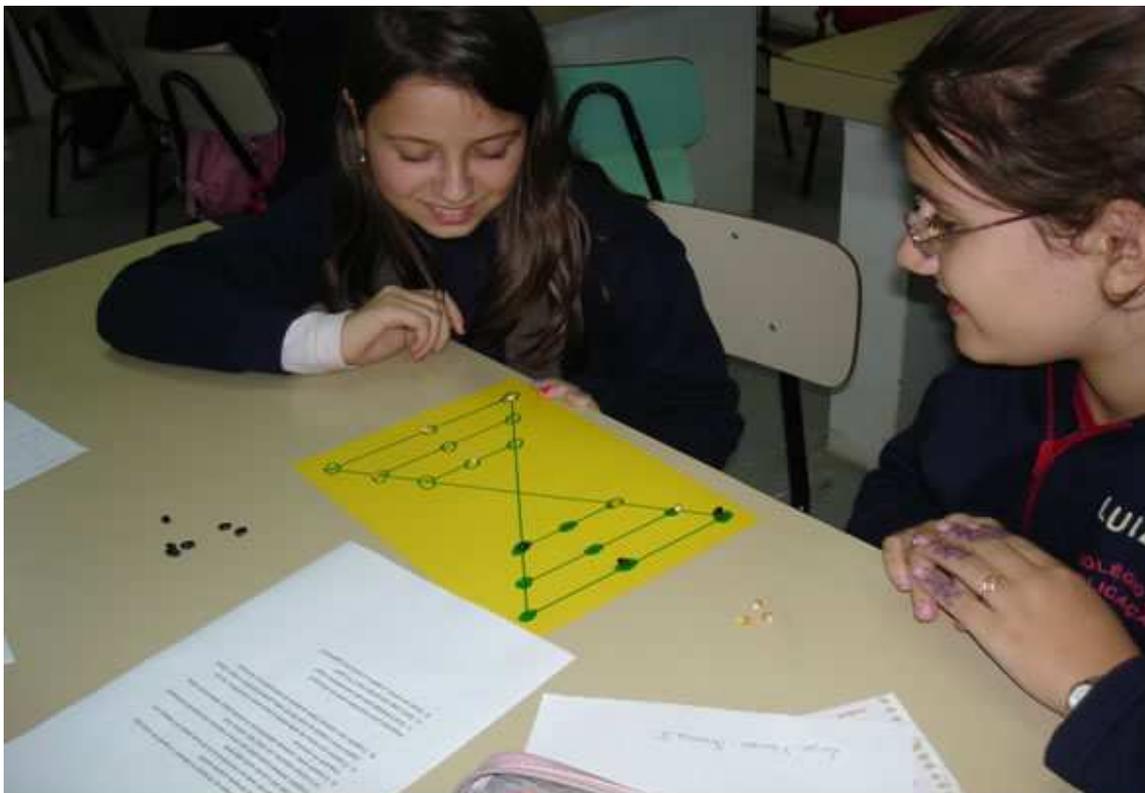


Figura 10: Terceiro encontro

Observações sobre os resultados das atividades:

Após as atividades, foi solicitado que informassem como foi decidido qual integrante da dupla iniciaria o jogo e quais estratégias utilizaram para ganhar o jogo.

Eles trabalharam com interesse e procuraram realizar as atividades propostas da forma como foram orientados, houve interesse pela atividade com figuras geométricas, mas, o jogo da Borboleta de Moçambique teve mais interesse dos alunos. Antes de mostrar as atividades previstas para o dia, a estudante Júlia me perguntou se iriam jogar o Moinho novamente, informei que seriam outros jogos.

Para este jogo, utilizei como peças, feijões e milhos.

Regras do Jogo Borboleta de Moçambique.

Como Jogar:

- 1) Para começar, coloque as 18 peças no tabuleiro, 9 iguais de cada lado, deixando vazio somente o ponto central;
- 2) Um jogador de cada vez movimentará uma de suas peças um espaço em linha reta até o ponto vazio adjacente;
- 3) O jogador também pode saltar por cima e capturar uma peça do adversário se o espaço seguinte, em linha reta, estiver livre;
- 4) O jogador pode continuar saltando com a mesma peça, capturando outras, enquanto for possível;
- 5) O jogador que deixa de saltar perde a peça para o adversário. Se um jogador tiver a opção de mais de um salto, poderá escolher o salto a fazer;
- 6) O jogador que capturar todas as peças do adversário é o vencedor.

Observações dos alunos:

- Luiza (Amora II) concluiu: “Minha estratégia foi tentar trancar a minha adversária e tentar fazer o trio”.

- Carina (Amora IB) notou: “É bem legal, mas é bem difícil”.

- Lorenzo (Amora I) reparou: “Eu achei parecido com a dama”.

- Alexandre (Amora IB) comentou: “Legal porque nós montamos as formas”. “Legal porque foi como o jogo da aula passada”.

- Pedro Alberto (Amora IB) considerou: “Eu achei muito legal esse jogo, pois precisa usar a cabeça e observar bem o que vai fazer para não botar a peça errada no lugar errado”.

- Ana Klaudia (Amora) redigiu: “Nós usamos todas as peças de acordo com o que dizia e montamos formas geométricas”. “Eu achei o segundo jogo muito legal”.

- Jordana (Amora IB) escreveu: “Eu achei o primeiro jogo bem legal, é interessante”. “Eu achei o segundo jogo interessante e pra mim é diferente”.
- Samantha (Amora II) anotou: “Eu achei muito legal, é bem parecido com um jogo chamado TANGRAM”. “Eu Gostei muito, já que eu ganhei da Jordana 2 vezes que eu joguei”.
- Bianca Livramento (Amora II) registrou: “Eu achei que isso não era um jogo, mas mesmo assim eu gostei”.
- Júlia (amora 1B) considerou: “Eu achei o jogo bem legal, mas tem que pensar bastante”. “Eu gostei do jogo, mas podia ter prestado mais atenção para tentar comer os bonecos do adversário”.
- Mariana (amora 1B) relatou: “O jogo foi muito legal, muito fácil e ao mesmo tempo difícil porque tinha muitas peças”. “O jogo foi muito legal ganhei 2 vezes!” “E também foi fácil pra mim”.
- Luiza (Amora II) observou: “Eu achei muito interessante, porque dá para fazer uma imagem com várias peças”. “Eu gostei porque parece com dama e eu gosto muito de dama, e daí o tabuleiro é diferente e tem haver com dama, foi por isso”.
- Fernanda (Amora II) anotou: “Eu achei o jogo legal, mas bem fácil, achei interessante porque podemos montar formas geométricas com outras formas geométricas”. “Achei bem legal o jogo, não conhecia o jogo, mas já conhecia outros jogos parecidos”.

As observações dos alunos como, Achei o jogo legal porque precisa usar a cabeça, montamos formas geométricas, tem que pensar bastante, é interessante porque dá para fazer uma imagem com várias peças e podemos montar formas

geométricas com outras formas geométricas, confirmam, em minha opinião, que a atividade de geometria foi bem proveitosa, cumprindo seus objetivos principalmente quanto à visão espacial que foi bem trabalhada.

Por outro lado, a Borboleta de Moçambique também fez muito sucesso por tratar-se de um jogo mais parecido com os que as crianças conhecem.

- Quarto encontro (14/06/2010):

No final do encontro anterior, lancei um desafio aos alunos, para que eles pensassem em casa e inventassem seu próprio jogo e na aula seguinte iríamos analisar os jogos propostos e jogar.

No início desta aula, os alunos estavam ansiosos para mostrar os jogos que haviam elaborado e entre os mais empolgados, estava a Samantha, principalmente na hora em que pedi a atenção de todos para que ela apresentasse o seu jogo, esclarecendo aos colegas quais eram as regras e como funcionava seu jogo, de nome "X + / -". Dava para ver o olho dela brilhando, o que da uma boa idéia do quanto os alunos gostaram de inventar seus próprios jogos, isso os motivou muito.

Entre os jogos elaborados pelos próprios alunos, destaco:

- Aluna: Samantha (amora II)

Jogo X + / - (jogo vezes mais dividido menos)

(o nome do jogo foi proposto pela própria aluna)

As regras escritas pela própria Samantha:

"O jogo é assim, primeiro se tira par ou ímpar depois quem ganhar começa. Cada um pensa em uma conta que seja de vezes, mais, dividido ou menos, a pessoa que ganhar no par ou ímpar fala primeiro a conta que ela pensou e dá cinco segundos para a pessoa saber a resposta. Se a pessoa acertar a conta ela ganha uma carta de vezes, mais, dividido ou menos, dependendo da conta. Ex: se ela acertar uma conta de vezes ela ganha uma carta de vezes. A pessoa que tiver todas as cartas primeiro vence. Observação: só tem uma carta de cada um e se a

pessoa acertar a conta a outra perde a carta que a pessoa acertou. Uma das pessoas escolhe a conta que o outro deve fazer.”

Este jogo não tinha tabuleiro, mas, as cartas eram feitas em papel de cor amarela e continham $X + / -$, representando multiplicação, adição, divisão ou subtração. O nome do jogo pareceu-me muito criativo.

- Aluna: Ana Klaudia

Cobra Matemática

Este jogo não tinha as regras escritas, mas foi elaborado da seguinte forma: Um tabuleiro que continha um caminho em forma de cobra, caminho este que era dividido em quinze partes, o primeiro estava escrito “início”, o último “fim” e os intermediários continham contas e as palavras “mico”, “dança”, “canto” e “desafio”. Caso o jogador caísse em uma delas teria que: realizar um mico estabelecido pelo adversário, dançar, cantar ou responder um desafio matemático elaborado pelo adversário.

Para percorrer o caminho era utilizado um dado.



Figura 11: Quarto encontro

- Aluna: Carina

Este jogo não tinha título e era formado por um tabuleiro que continha um caminho em forma de estrada, caminho este que era dividido muitas partes: o primeiro estava escrito “início”, o último “fim” e os intermediários continham contas (40-5, 50/2, 11x11, 50+27, etc.). Se errasse a conta voltava três casas e se caísse no mico o adversário escolheria uma conta que se não fosse respondida corretamente, teria que imitar um animal e voltar duas casas.

- Aluna: Luiza (amora II)

Corrida da Matemática

O jogo era um caminho sinuoso, imitando uma corrida de carros, onde tinha uma partida, uma chegada e uma numeração de um a trinta e três durante o percurso. Além disso, em seis das casas existiam perguntas a serem respondidas.

As perguntas eram:

- 1) Ande 13 dividido pelo número do dado;
- 2) quanto é $42/5 \times 2 + 6 + (6+12) - (22/2) =$.
- 3) quanto é raiz quinta de vinte e três.
- 4) Um elefante pesa 200 kg, a tartaruga pesa 40% do peso do elefante, quanto pesa a formiga.
- 5) 53,6m quanto mede a metade.
- 6) Se fizermos cinco vezes este tabuleiro com a mesma quantidade de casas, quantas casas teriam?

As regras escritas pela própria Luiza:

“Cada jogador joga o dado e anda quantas casas manda. Quando cair no “?” Responda a pergunta, se errar volta pó começo, se acertar anda mais duas casas. Quem chega primeiro na chegada ganha o jogo”.

Nas perguntas do jogo da Luiza, aparecem muitas contas, algumas que nem ela conseguia resolver (raiz quinta de vinte e três?), mas como o objetivo era além de ver que matemática apareceria nos jogos era aticar a criatividade deles, entendo que a experiência foi muito bem sucedida.



Figura 12: Quarto encontro

Faço um comentário referente ao jogo acima na pergunta de nº4, pois com os dados dessa, não se tem como calcular o peso da formiga. Ao ser questionado qual era o intuito da aluna com a questão, esta acabou se dando conta que faltava o referencial para poder calcular o peso da formiga.

Dividimos a turma em vários grupos, cada grupo jogando um jogo, os alunos parecem ter gostado bastante.

- Quinto encontro (17/06/2010):

Apareceram mais jogos elaborados pelos estudantes, como, por exemplo:

- Aluna: Fernanda (Amora II)

Jogo “Estrada Colorida”, sem regras escritas, elaborado da seguinte forma:

Um tabuleiro com um caminho em forma de estrada, caminho este que era dividido em nove partes mais o início e o final. Os nove espaços continham contas, números e a palavra “mico”. Caso o jogador caísse em uma delas teria que: realizar um mico estabelecido pelo adversário ou responder a conta. Para percorrer o caminho era utilizado um dado, cujos lados eram:

$$25 - 24$$

$$102 - 100$$

$$100 - 97$$

$$2 + 2$$

$$5 - 10$$

$$3 + 3.$$

A criatividade com relação aos lados do “dado” pareceu-me muito interessante, pois para representar os números de um a seis, ela utilizou contas. Abaixo, temos uma figura em que aparece o dado citado acima e o tabuleiro do jogo “Estrada Colorida”:



Figura 13: Quinto encontro

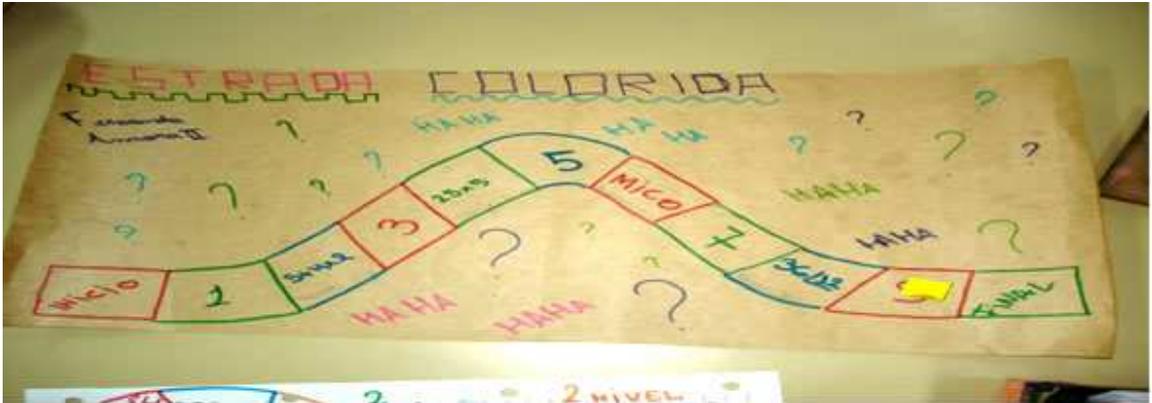


Figura 14: Quinto encontro

Mais uma vez, aparecem as contas misturadas com as brincadeiras, o aprendizado matemático misturado com o lúdico.

- Aluno: Lorenzo (amora I)

O jogo do estudante Lorenzo era composto apenas por um dado gigante, se comparado com os dados dos outros colegas, tinha aproximadamente uns doze centímetros de aresta e cada lado continha: A – Adição, B - Subtração, C – Multiplicação, D – Divisão, E – Potenciação e F – Raiz Quadrada. O jogo funcionava da seguinte forma: se caísse em A – Adição, o adversário faria uma pergunta referente uma conta que tivesse adição, se caísse em B – Subtração a conta seria com subtração e assim por diante. Quem acertasse ganhava um ponto e no final ganhava quem fizesse mais pontos.



Figura 15: Quinto encontro

Perguntei ao Lorenzo de onde ele tinha tirado a idéia, como tinha pensado o jogo dele, então, ele disse que viu o jogo da colega Bianca que era composto de um dado com números, relacionados com perguntas escritas em uma folha. Então, teve a idéia de fazer um dado com as operações no lugar dos números. O interessante é que a aluna Bianca acabou desistindo do seu jogo, achou que não estava bom, mas acabou servindo de inspiração para o colega Lorenzo. Portanto, neste caso, houve a interação entre os alunos, com a idéia de um sendo lapidada, melhorada pelo outro.

- Aluna: Mariana (Amora IB)

A aluna Mariana trouxe uma caixinha com tampa, dentro da caixinha tinham papéis com contas a serem resolvidas, cada jogador pegava um papelzinho aleatoriamente e tentava resolver a conta, se acertasse ganhava um ponto, no final ganhava quem tivesse mais pontos.

Dividimos a turma novamente em vários grupos, cada grupo jogando um jogo e jogamos os jogos deste encontro e também os do encontro anterior.

Joguei com a educanda Ana Klaudia o jogo “Cobra Matemática”. Durante o jogo tive que:

Fazer as contas, “ $256 + 824$ ” e “ 17×13 ”,

Responder uma pergunta que era, quando começou a gostar de matemática? (respondi que foi desde os primeiros anos de escola)

Cantar uma música (cantei uma parte do hino do Grêmio)

No final acabei ganhando o jogo e a Ana Kláudia me pareceu muito contente por ter jogado com o professor.

- Sexto encontro (21/06/2010):

Neste encontro, utilizei dois novos jogos, selecionados por mim:

Quebra cabeça com Poliminós:

Foi distribuído aos alunos, em dupla, um quebra cabeça de seis peças (um triminó, dois pentaminós e três tetraminós).

Pensei que talvez eles não conseguissem montar, mas uns dez minutos após a distribuição, a primeira dupla conseguiu êxito na tarefa. No final, todas as duplas conseguiram montá-lo, apenas uma dupla precisou de ajuda, aí dei a dica que deveriam montar um quadrado de lado igual a cinco, essa informação foi suficiente. Tinha planejado dar mais dicas caso fosse necessário, do tipo “estas duas peças estão juntas”. O objetivo era não desmotivar os alunos pela dificuldade.

Jogo Achi de Gana:

(retirado do livro *Mais Jogos e Atividades Matemáticas do Mundo Inteiro*, de Cláudia Zaslavski, página 26).

Os estudantes foram distribuídos em duplas, receberam um tabuleiro em cartolina e uma folha com as regras do jogo.

Regras do Jogo Achi de Gana

Como Jogar:

- 1) Jogamos este jogo nos nove pontos em que as linhas se encontram. Os jogadores se alternam para fazer a primeira jogada.

- 2) Quando todas as oito peças tiverem sido colocadas, os jogadores se alternam para mover uma peça de cada vez ao longo de uma linha ao próximo ponto vazio.
- 3) Não é permitido pular sobre uma peça.
- 4) Cada jogador tenta fazer uma fileira de três peças do mesmo tipo ao longo de qualquer linha reta.
- 5) Vence o jogador que primeiro fizer uma fileira de três.
- 6) Se nenhum dos jogadores conseguir colocar três peças em uma fileira, o jogo termina em empate.

O Jogo foi bem recebido pelos alunos, eles acharam interessante que existem muitos jogos semelhantes ao moinho (trilha), que não conheciam.

Abaixo, uma ilustração dos jogos referentes ao sexto encontro (POLIMINÓS E ACHI DE GANA):

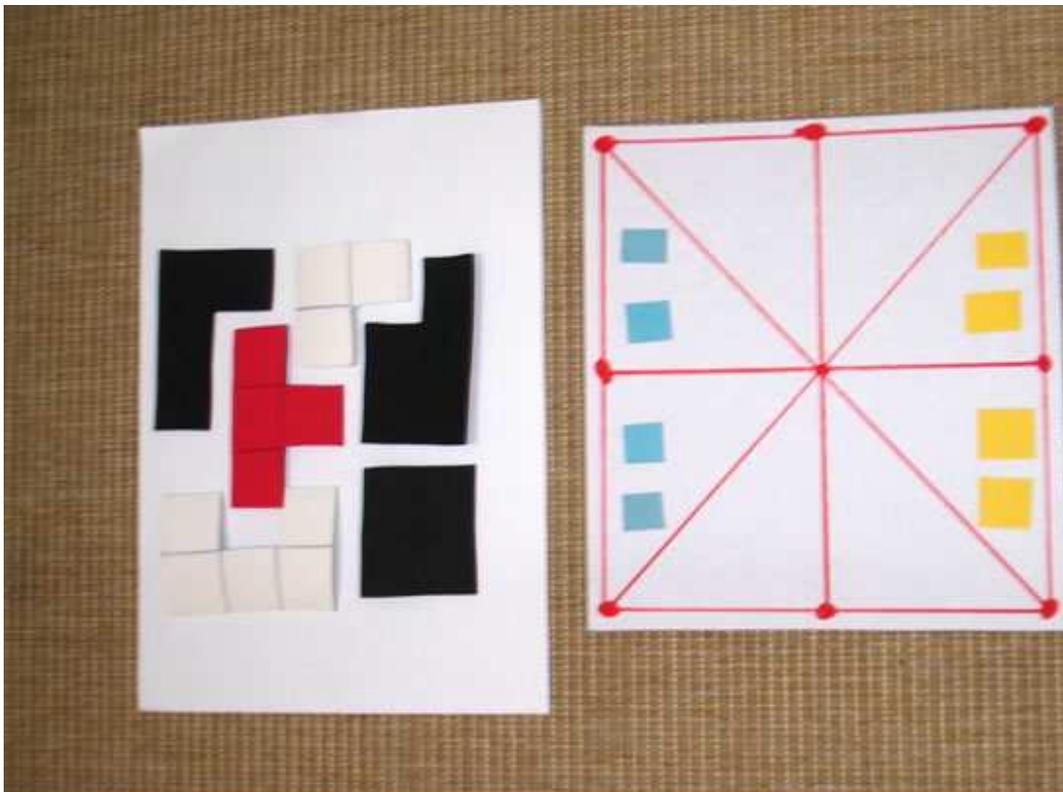


Figura 16: Sexto encontro

Durante praticamente todas as atividades em duplas, as duplas se repetiram, ou seja, os alunos procuraram sempre um companheiro de jogo do qual tinham mais proximidade.

No final da aula, distribuí um questionário com cinco perguntas para serem respondidas pelos estudantes, selecionei dois para incluir neste trabalho:



Aluno (a): Fernanda Marques Gonçalves
Turma:): Amorim II
Idade:): 11 anos

Responda as perguntas abaixo:

1) Qual dos jogos trazidos pelo professor eu mais gostei? Por quê?

For o jogo trilha, porque tínhamos que raciocinar em qual casinha vamos jogar.

2) Durante os jogos procurei ler as regras estabelecidas antes de começar a jogar? Isto é importante? Por quê?

Sim, porque se não lermos as regras não vamos conseguir jogar.

3) Elaborei algum jogo? No que pensei quando escolhi as regras?

Sim, pensei em algo que fosse divertido e que também fosse matemático.

4) O que é importante considerar durante a realização de um jogo? Por quê?

É importante pensar nas estratégias, e como ganhar o jogo.

5) Utilize este espaço, caso queira comentar algo que não foi perguntado?

Figura 17: Sexto encontro



Aluno (a): Ana Klaudia
Turma: Amara 1B
Idade: 11 (24/08/2010)

Responda as perguntas abaixo:

1) Qual dos jogos trazidos pelo professor eu mais gostei? Por quê?

O DA TRILHA POR QUÊ PRA MIM, É UM JOGO NOVO.

2) Durante os jogos procurei ler as regras estabelecidas antes de começar a jogar? Isto é importante? Por quê?

SIM, É POR QUÊ FICA BEM MELHOR É MAIS DIVERTIDO QUANDO JOGA SABENDO AS REGRAS

3) Elaborei algum jogo? No que pensei quando escolhi as regras?

Sim, Em muitas coisas

4) O que é importante considerar durante a realização de um jogo? Por quê?

As regras E as condições porque eu acho importante

5) Utilize este espaço, caso queira comentar algo que não foi perguntado?

Achei a oficina muito legal por que a matéria que eu mais gosto é matemática

Figura 18: Sexto encontro

5. CONCLUSÃO

Considero que a proposta inicial de incentivar, facilitar o ensino da matemática, colaborar para que os alunos gostem da matemática, contribuir para uma melhor interação entre os alunos e principalmente, auxiliar no ensino de matemática, foi relativamente bem sucedida. Cito como exemplo, o que aconteceu no quinto encontro, quando duas alunas, a Fernanda e a Luiza estavam jogando o jogo elaborado pela Fernanda e em determinado momento a Luiza teve de resolver uma conta elaborada pela Fernanda e eu fiquei ao lado, acompanhando. A conta era $(2 / 1) + (4 / 2) - 2 + 7$, quando a estudante Luiza fez a parte da conta que tinha $-2 + 7$, ela encontrou 9, então questionei se resultado estava correto e a estudante Fernanda disse que sim, porque a educanda Luiza ainda não conhecia os números negativos. Então confirmei com a professora Viviane, que é do Amora, e estava na sala, se a aluna Luiza realmente não tinha visto os números negativos, mas a professora Viviane disse que aqueles alunos já conheciam sim os números negativos, então voltamos onde estavam as alunas Luiza e a Fernanda e retomamos o assunto, chamando a atenção da aluna Luiza, que se eu tinha 7 e perdi 2, fiquei com 5.

Ao optar levar um jogo, uma brincadeira ou uma atividade lúdica para a sala de aula é importante que o professor tenha como um de seus objetivos a promoção da aprendizagem dos alunos e a interação dos mesmos nas aulas de Matemática despertando-os para o aprendizado. Entendo que isso aconteceu em nossas práticas, pois, os alunos divertiram-se, mostraram-se interessados, faziam contas durante os jogos propostos, eram questionados quando alguma conta estava errada, davam-se conta do erro, corrigiam e continuavam se divertindo e aprendendo matemática, aprendendo a conviver com os colegas, a respeitar os resultados.



Figura 19: Quinto encontro



Figura 20: Segundo encontro



Figura 21: Terceiro encontro

Mesmo sem as tradicionais aulas de giz e quadro, os alunos mostram-se participativos e acabam por estar totalmente envolvidos no conteúdo a ser trabalhado. Dessa forma, o aprendizado acontece sem mesmo que eles percebam e o desenvolvimento de suas habilidades é trabalhado à medida que eles começam a buscar novas formas de resolução das atividades propostas. O trabalho com jogos interfere, positivamente, na relação aluno-professor proporcionando mais diálogo e mais proximidade entre ambos.

Quanto à aprendizagem de conceitos de matemática, entendo que como a oficina foi de apenas seis horas, não deu para perceber muita coisa, além do fato dos alunos terem praticado contas simples, treinado estratégias para resolução de problemas (no caso o problema era ganhar o jogo) e aprendido a estudar em grupo.

Entendo que foram bastante criativos na elaboração de seus jogos e que para uma oficina com uma disponibilidade de tempo maior, seria possível aferir melhor os resultados, comparando o aprendizado dos alunos relativamente aos conteúdos ministrados para eles na escola, naquele semestre, quem sabe para um próximo trabalho, possa testar os jogos com um tempo maior.

6. REFERÊNCIAS

BATLLORI, Jorge, **Jogos Para Treinar o Cérebro**, São Paulo, MADRAS, 2008.

Dário Fiorentini e Maria Ângela Miorim, **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática** - Boletim da SBEM-SP – ano 4 – número 7, 1990 - proftina. pbworks.com.

MACEDO, Lino de; PETTY, Ana Lúcia Sicoli; PASSOS, Norimar Christe Passos, **Aprender com Jogos e Situações-Problema**, Porto Alegre, ARTMED, 2000.

NETO, João Pedro; silva, Jorge Nuno, **Jogos Matemáticos, Jogos Abstratos**, Espanha, EDITEC, 2004.

OLIVEIRA, Vera Barros de, **Jogos de Regras e a Resolução de Problemas**, Petrópolis, VOZES, 2005.

PCN'S: Parâmetros Curriculares Nacionais. MEC - Ministério da Educação - Secretaria de Educação Fundamental - Brasília: MEC/SEF, 1998.

ZASLAVSKI, Claudia, **Jogos e atividades matemáticas do mundo inteiro**, Porto Alegre, ARTMED, 2000.

ZASLAVSKI, Claudia, **Mais jogos e atividades matemáticas do mundo inteiro**, Porto Alegre, ARTMED, 2009.

7. APÊNDICE – Termo de consentimento informado

TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Eu, _____, R.G. _____, responsável pelo(a) aluno(a) _____, da turma _____, declaro, por meio deste termo, que concordei em que o(a) aluno(a) participe da pesquisa intitulada APRENDENDO MATEMÁTICA COM JOGOS, desenvolvida pelo(a) pesquisador(a) JOSÉ EDUARDO LOPES MACHADO. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é coordenada/orientada por Marcus Vinicius de Azevedo Basso, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário, através do telefone (51)3308.6212 ou e-mail mbasso@ufrgs.br.

Tenho ciência de que a participação do(a) aluno(a) não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro, sendo a única finalidade desta participação a contribuição para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais, são:

- Verificar possíveis contribuições na aprendizagem de conceitos de matemática decorrentes da utilização de jogos;
- Identificar estratégias utilizadas pelos estudantes durante a realização de atividades com jogos matemáticos.

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações oferecidas pelo(a) aluno(a) será apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários etc.), identificadas apenas pela inicial de seu nome e pela idade.

A colaboração do(a) aluno(a) se fará por meio de entrevista/questionário escrito etc, bem como da participação em oficina/aula/encontro/palestra, em que ele(ela) será observado(a) e sua produção analisada, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas. No caso de fotos, obtidas durante a participação do(a) aluno(a), autorizo que sejam utilizadas em atividades acadêmicas, tais como artigos científicos, palestras, seminários etc, sem identificação. A colaboração do(a) aluno(a) se iniciará apenas a partir da entrega desse documento por mim assinado.

Estou ciente de que, caso eu tenha dúvida, ou me sinta prejudicado(a), poderei contatar o(a) pesquisador(a) responsável no endereço (51)91705582 ou e-mail 00039973@ufrgs.br.

Fui ainda informado(a) de que o(a) aluno(a) pode se retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Porto Alegre, _____ de _____ de _____.

Assinatura do Responsável:

Assinatura do(a) pesquisador(a):

Assinatura do Orientador da pesquisa:

Jogo-da-velha

O jogo-da-velha, também chamado de jogo-do-galo em Portugal e *noughts and crosses* (zeros e cruces) na Inglaterra, era um dos jogos favoritos entre os estudantes nas escolas inglesas. Eles desenhavam tabuleiros pequenos nos cantos dos cadernos. Quando chamavam um garoto para mostrar seu trabalho, ele só tinha que apagar o desenho. Mas não demorou muito para o professor começar a reconhecer os barulhos do jogo-da-velha que acontecia por trás de suas costas!

No tempo livre, duas crianças iriam combinar de jogar uma certa quantidade de partidas, normalmente 20. No fim de cada partida, elas marcavam a pontuação na parte de cima do caderno – um ponto para o vencedor de cada partida. Então apagavam o tabuleiro e desenhavam um novo cada vez. Um empate era marcado no centro do espaço da pontuação. As crianças chamavam de *one for the old Nick* (uma para o velho Nick). **Figura 5**

Hoje o jogo-da-velha é o jogo de três por três mais popular do mundo. **Figura 6**

Algumas crianças inglesas, quando ganham, gritam:

"Tic-tac-toe,
Here I go!
Three jolly butcher boys
All in a row!"

Quando o jogo termina em empate, as crianças nos Estados Unidos dizem "It's a tie, cat's eye!" (Empatou!)

MATERIAIS

- Folha de papel
- Dois lápis
- Régua

DESENHANDO O TABULEIRO

Desenhe este diagrama em uma folha de papel. **Figura 7**

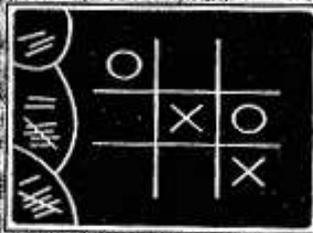


Figura 5

T	I	C
T	A	C
T	O	E

Figura 6



Figura 7

8. ANEXOS - Jogos

ANEXO I - Jogo-da-velha (retirado do livro *Mais Jogos e Atividades Matemáticas do Mundo Inteiro*, de Cláudia Zaslavsky, páginas 20/22).

Jogo-da-velha com números

O objetivo deste jogo é formar linhas, colunas ou diagonais que somem 15.

MATERIAIS

- Folha de papel branco
- Caneta ou pincel atômico
- Régua
- Nove peças, numeradas de um a nove (ver jogo-da-velha do quadrado mágico)

DESENHANDO O TABULEIRO

Desenhe um diagrama para jogo-da-velha. **Figura 15**

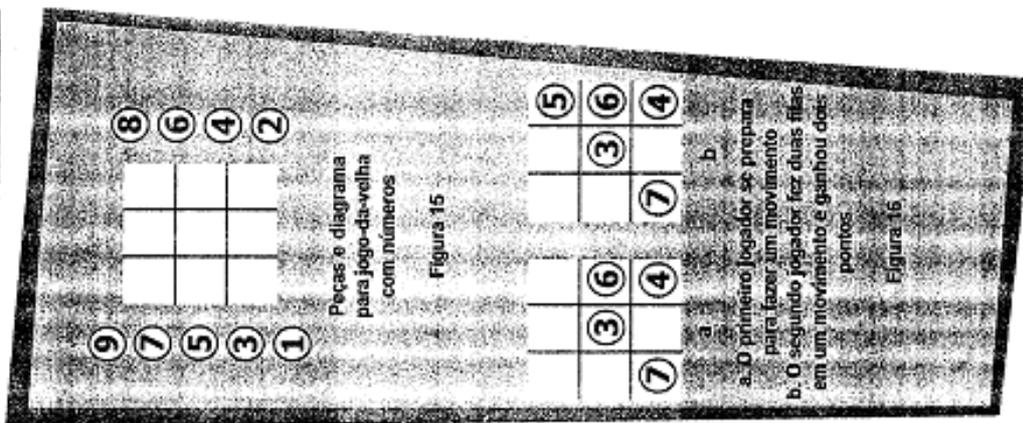
COMO JOGAR

1. O primeiro jogador pega as cinco peças com números ímpares: 1, 3, 5, 7 e

9. O segundo jogador pega as quatro peças com números pares: 2, 4, 6, e 8.
2. Os jogadores se alternam para colocar as peças no tabuleiro. Todas as nove peças são usadas. O objetivo é fazer uma fila de três peças que tenham a soma de 15. Um fila pode conter tanto números ímpares quanto pares.
3. Um jogador ganha um ponto para cada fila que completar. Pode-se às vezes fazer duas ou até três filas em um movimento.
4. O jogador com mais pontos é o vencedor. **Figuras 16a e 16b**

ALTERNANDO-SE

Na próxima partida, os jogadores trocam as peças.



Quadrados mágicos de quatro por quatro, da Europa

16	3	2	13
5	10	11	8
9	6	7	12
4	15	14	1

O quadrado mágico de Dürer

Figura 8

Este quadrado mágico aparece em uma pintura famosa chamada *Melancholia*, que significa tristeza. Um quadrado mágico de quatro por quatro é chamado de "quadrado de Júpiter", o deus romano que representa o humor. Talvez Albrecht Dürer, o grande artista alemão, quisesse ajudar alguém a se livrar de um sentimento depressivo. Na ficira de baixo você vê um 15 e um 14. Dürer fez a pintura no ano de 1514. **Figura 8**

COISAS PARA SE DESCOBRIR

1. Copie o quadrado mágico de Dürer. Que números ele usou?
2. Descubra a soma de cada linha, de cada coluna e de cada diagonal. Essa soma se chama *número mágico*.
3. Olhe o quadrado de 2×2 no canto superior esquerdo. Qual é a soma dos quatro números: 16, 3, 5 e 10? Descubra a soma dos quatro números no canto superior direito, no inferior es-

querdó e no inferior direito. Você chegou à mesma resposta em todas as vezes?

4. Descubra a soma dos quatro números no quadrado de 2×2 no centro.
5. O número mágico deste quadrado de 4×4 é 34. Você consegue descobrir outras maneiras de somar quatro números para chegar ao número mágico? Um modo é somar 16, 2, 7 e 9. Se você desenhar linhas que liguem esses números, verá que eles formam um quadrado de 3×3 . Some os números nos cantos de outros quadrados de 3×3 .
6. Ligue os números 3, 5, 14 e 12 para formar um paralelogramo. Descubra a soma dos números. Você consegue desenhar outros paralelogramos ligando quatro números de forma que a soma seja 34?

Você pode construir um quadrado mágico de 4×4 . Aqui há um jeito de se fazer um quadrado mágico usando to-

Moinho, da Itália, França e Inglaterra

Na Inglaterra, jogos de três por três com frequência recebem o nome de *Morris*. Há muito tempo as pessoas jogam esses jogos com cinco ou seis peças para cada jogador. Hoje a versão mais popular tem nove peças (chamada de *nine men's Morris*). O moinho com seis peças é uma boa preparação para essa versão mais popular.

- Seis peças para cada jogador, de dois tipos diferentes (feijões, botões, moedas ou pedras)

DESENHANDO O TABULEIRO

1. Use o lápis e a régua para desenhar dois quadrados no papel, um dentro do outro. Planeje cuidadosamente de forma que o tabuleiro caiba na folha de papel e haja espaço suficiente para mover as peças.
2. Desenhe quatro linhas que conectem os pontos médios de cada lado, como no diagrama. **Figura 21**
3. Reforce as linhas feitas a lápis com os pincéis atômicos ou lápis de cor. Marque os 16 pontos em que as linhas se cruzam.
4. Cole o papel na cartolina. Enfeite seu tabuleiro com os pincéis atômicos ou os lápis de cor.

MATERIAIS

- Lápis
- Régua
- Folha de papel em branco de pelo menos 20cm
- Lápis de cor ou pincéis atômicos coloridos
- Cola
- Pedaco de cartolina de pelo menos 22,5cm

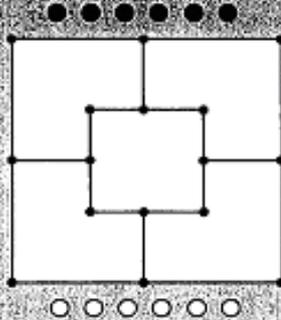


Figura 21

Borboleta, de Moçambique

Dois jogadores

O jogo é chamado Borboleta em Moçambique, provavelmente por causa da forma do tabuleiro. Na Índia e em Bangladesh, as crianças chamam o mesmo jogo de *Lau Kata Kati*.

MATERIAL

- Folha de papel sem pauta, de, no mínimo, 25 cm (10 polegadas) de comprimento
- Régua
- Lápis
- Caneta esférográfica ou hidrocor
- 9 peças para cada jogador, de dois tipos diferentes (grãos, botões ou moedas)

COMO DESENHAR O TABULEIRO

Com lápis e régua, desenhe o tabuleiro como mostra o diagrama. Recorte as linhas com caneta ou caneta hidrocor (ver Figura 3.6a).

COMO JOGAR

Para começar, coloque as 18 peças no tabuleiro como mostra o diagrama, deixando vazio somente o ponto central.

Um jogador de cada vez movimenta uma de suas peças um espaço em linha reta até o ponto vazio adjacente.

O jogador também pode saltar por cima e capturar uma peça do adversário se o espaço seguinte, em linha reta, estiver livre. O jogador pode continuar saltando com a mesma peça, capturando outras enquanto for possível.

O jogador que deixa de saltar perde a peça para o adversário. Se um jogador tiver a opção de mais de um salto, poderá escolher o salto a fazer.

O jogador que capturar todas as peças do adversário é o vencedor.

MUDANDO AS REGRAS

As crianças pequenas jogam em um tabuleiro menor. Cada jogador tem seis peças (ver Figura 3.6b).

Figura 3.6a

Figura 3.6b

JOGOS E ATIVIDADES MATEMÁTICAS DO MUNDO INTEIRO

53