

DOS JOGOS À APRENDIZAGEM

Carolina Moreira, Sílvia Lopes, Helena Rocha
Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa
moreira.carolinamaria@gmail.com, sc.lopes@campus.fct.unl.pt, hcr@fct.unl.pt

Resumo

Neste texto apresentamos os jogos no ensino da matemática como uma forma de aprendizagem de conteúdos e não apenas como um recurso que cada professor pode usar nas suas aulas para tornar a aula diferente. Analisamos dois jogos desenvolvidos por nós e que utilizámos com alunos dos 7.º e 10.º anos de escolaridade, procurando não só apresentar os jogos, mas também aspetos da sua implementação em sala de aula, ponderando o contributo que trouxeram à aprendizagem dos alunos.

Aprender matemática depende de um grande número de variáveis, o que torna o ensino um processo complexo, pois é necessário que se desenvolva o raciocínio lógico, além de estimular o desenvolvimento das mais variadas capacidades transversais, tais como o pensamento autónomo, a criatividade, o sentido de estratégia e a capacidade de resolver problemas.

Duas das dificuldades frequentemente encontradas pelos professores passam pela falta de motivação para a aprendizagem e pelo desinteresse pela Matemática. A solução para estes problemas pode passar pela utilização de jogos para complementar o estudo, mas também para a aquisição de novos conteúdos. No entanto, apenas a implementação dos jogos não basta. O papel do professor é de extrema importância e a planificação e orientação da aula são fundamentais para que se alcancem os objetivos pretendidos.

Palavras chave: jogos, discussão matemática, aprendizagem

Jogo, brincadeira, atividade lúdica, ...? Do que falamos afinal?

Para tentar identificar quais as vantagens de inserir jogos no ensino da matemática, tentámos encontrar uma definição da palavra jogo, embora existam muitas definições.

Para Aristóteles (385-322 a.C.), o jogo é antagónico ao trabalho, pois além de preparar o jovem para a vida adulta, funciona como uma fonte de “descanso do espírito”, como recreação. Já Platão (427-347 a.C.), apregoava o valor e a importância de se aprender a brincar, sendo necessário estimular tal prática que, para ele, repercute na formação da personalidade e, por isso, deveria ser supervisionada pelos adultos como garantia de conservação das leis e das virtudes.

Atualmente, pensamos que a ideia do jogo ser apenas um divertimento está ultrapassada visto que, por exemplo, uma das definições que encontramos (Infopédia, 2015) sugere que um jogo é:

Atividade lúdica ou competitiva em que há regras estabelecidas e em que os praticantes se opõem, pretendendo cada um ganhar ou conseguir melhor resultado que o outro.

No entanto, em 1996 Huizinga já tinha traçado algumas características que também definem a atividade “jogo”:

o jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da vida quotidiana.

Inclusive, o autor refere que embora um jogo se possa entender como uma atividade lúdica, é essencial a existência de regras para que se possa realizar em harmonia, tendo de ser provido de alguma seriedade.

Através das características dos jogos mencionados pelo autor podemos evidenciar várias competências transversais presentes nos currículos da matemática.

Quando se fala em jogos, a visão global que a maioria das pessoas tem, é: lazer, dinheiro, competição individual ou em grupo, etc.. Todas estas opiniões levam a que se pense que a ideia de jogo é a de ser algo bom, divertido e agradável.

Jogo e Matemática... Qual a relação?

Qual a importância do jogo no processo ensino-aprendizagem da matemática?

Onde acaba o jogo e começa a matemática séria? Uma pergunta difícil que admite muitas respostas. Para muitos que a veem de fora, a matemática, é extremamente aborrecida, não tem nada a ver com o jogo. Ao contrário, para a maioria dos matemáticos, a matemática nunca deixa completamente de ser um jogo, embora, para além disso, possa ser muitas outras coisas. (Guzmán, 1990, p. 39)

Vários investigadores na área da Educação Matemática, seguidamente mencionados, têm ampliado os estudos sobre as vantagens do jogo no processo de ensino-aprendizagem da Matemática e defendem a importância deste recurso metodológico na sala de aula.

Grando (2004) afirma que o jogo pode ser utilizado como um instrumento facilitador na aprendizagem de estruturas matemáticas, muitas vezes de difícil assimilação. Neste sentido, a expressão facilitar a aprendizagem está associada à necessidade de tornar atraente o ato de aprender. A autora faz referência também a Gardner (1961), para quem os jogos matemáticos, assim como as “matemáticas recreativas”, são matemáticas carregadas do fator lúdico. Para ela, o uso de jogos na sala de aula é um suporte metodológico adequado a todos os níveis de ensino, desde que os objetivos destes sejam claros, representem uma atividade desafiadora e estejam adequados ao nível de aprendizagem dos alunos.

Para Borin (2004), os jogos podem funcionar como facilitadores no desenvolvimento da linguagem, criatividade e raciocínio dedutivo, elementos enfatizados na escolha de uma jogada e na argumentação necessária durante a troca de informações no jogo.

Segundo Winter e Ziegler (1983), há uma relação muito próxima entre o jogo e a Matemática. Conforme é mostrado no esquema seguinte, é possível estabelecer uma correspondência entre as duas (ver figura 1).

Jogo	Pensamento matemático
Regras do jogo	Regras de construção, regras de lógica, operações;
Situações iniciais	Axiomas, definições, o que é dado;
Jogadas	Construções, deduções;
Jogadores	Meios, expressões, conclusões;
Estratégias do jogo	Utilização eficaz das regras, redução a fórmulas conhecidas, processos;
Resultados	Novos teoremas e novos conhecimentos.

Figura 1: Correspondência entre jogo e o pensamento matemático

(retirado de Winter & Ziegler, 1983)

Os jogos e a matemática dividem os mesmos aspectos em relação à sua função educacional. Se por um lado, a matemática dota os alunos de um conjunto de ferramentas que potenciam e enriquecem as suas estruturas mentais e os preparam para explorar e analisar a realidade, por outro lado, os jogos permitem o desenvolvimento de técnicas intelectuais, enriquecem o pensamento lógico e o raciocínio. Dada a atividade

mental que estimulam, são um ponto de partida para ensinar a Matemática e podem servir de base para uma posterior formalização do pensamento matemático.

O ponto de chegada do ensino não consiste apenas em fechar na mente humana uma combinação de informações que se considera necessária para o progresso do seu desenvolvimento na sociedade. Segundo Kishimoto (1996), um dos contributos que o jogo propicia aos alunos e que é fundamental para a sua evolução é o facto de fazer com que cada aluno não tenha medo de errar, pois o erro é considerado um degrau necessário para se chegar a uma resposta correta. A ideia fulcral é ajudá-lo a desenvolver a mente e as potencialidades intelectuais que possuem.

Vantagens e Desvantagens

Grando (2004) defende que antes dos jogos serem postos em prática em sala de aula, o professor deverá ter consciência que estes podem ocasionar vantagens e/ou desvantagens no processo de ensino aprendizagem, dependendo da forma como forem abordados e dos alunos em causa. Grando (2001) aponta uma série de vantagens e desvantagens para a introdução de jogos no contexto de ensino-aprendizagem.

Dentro das vantagens as que pensamos ser mais significativas são: o (re)significado de conceitos já aprendidos de uma forma motivadora para o aluno; desenvolvimento de estratégias na resolução de problemas, a tomada de decisões, a consciencialização e avaliação das mesmas; significação para conceitos aparentemente incompreensíveis; participação ativa do aluno na construção do seu próprio conhecimento; desenvolvimento da criatividade, do senso crítico, da participação, da competição saudável, da observação, das várias formas de uso da linguagem e do resgate do prazer em aprender; identificação e diagnóstico por parte do professor de algumas dificuldades dos alunos.

As desvantagens apontadas por Grando (2001) são: quando os jogos são mal utilizados, existe o perigo de dar ao jogo um carácter puramente aleatório, tornando-se um “apêndice” em sala de aula (os alunos jogam motivados apenas pelo jogo, sem saber o motivo pelo qual jogam); o tempo gasto com as atividades de jogo na sala de aula é

maior e, se o professor não estiver preparado, pode existir um sacrifício de outros conteúdos pela falta de tempo; as falsas concepções de que se devem ensinar todos os conceitos através do jogo; a perda do momento lúdico do jogo pela interferência permanente do professor, destruindo a essência do mesmo; a imposição do professor, exigindo que o aluno jogue, mesmo que ele não queira, destruindo a voluntariedade pertencente à natureza do jogo; a dificuldade de acesso e disponibilidade de material para a prática dos jogos.

Dentro das desvantagens apresentadas anteriormente podemos prever que estas podem ser neutralizadas se o professor tiver alguns cuidados a realizar a planificação para as aulas onde implementa os jogos. A realização da planificação nestas aulas é essencial, pois fará com que o professor antecipadamente tome decisões essenciais para que as aulas cumpram todos os objetivos propostos e decorram em harmonia. Estas decisões passam, por exemplo, por formar os grupos segundo os objetivos da aula. É importante frisar que a utilização de um jogo deve ser um auxílio em sala de aula, ou seja, a utilização dele sem ter um objetivo não favorecerá nunca o processo de aprendizagem dos alunos. Além disso, a autora cita uma desvantagem relacionada com o tempo, pois na sua concepção nas aulas com jogos o tempo gasto é maior e, portanto o professor deve ficar atento a este fator para que não seja preciso sacrificar outros conteúdos. Para este último problema, Borin (2004) dá a sugestão de durante a aplicação do jogo, ser recomendado que, quando forem jogados jogos de tabuleiro estes sejam oferecidos aos alunos para que possam jogar anteriormente noutros locais; porém, na sala de aula é importante que sejam discutidas as descobertas feitas, para orientar e sistematizar as hipóteses formuladas e as estratégias. Esta última sugestão, apesar de aplicável, poderá não ser viável devido à falta de recursos normalmente existente (outra desvantagem apontada).

Borin (2004) completa a lista de desvantagens com um problema que a nosso ver é um problema que todos os professores enfrentam atualmente, seja em aula com aplicação de jogos ou não: o ruído. Segundo a autora, é inevitável, pois somente através de discussões é possível chegar-se a resultados convincentes. É importante que o professor pense no ruído de uma forma construtiva, porque sem ele não há motivação para o jogo

e até porque se os alunos tiverem hábitos de trabalho em grupo, esse mesmo ruído é substancialmente menor.

4. Etapas do Jogo

O jogo tem as suas vantagens no ensino da matemática, como referido na secção anterior, desde que o professor tenha objetivos claros do que pretende atingir com a tarefa proposta. Para isso deve tê-lo jogado anteriormente e realizado a sua respetiva planificação para que conheça muito bem o jogo selecionado/criado, o que permitirá realizar intervenções pedagógicas adequadas no momento da aplicação em sala de aula. Segundo Grandó (2004), as intervenções pedagógicas com jogos nas aulas de matemática incluem sete momentos distintos:

1.º momento: Familiarização dos alunos com o material do jogo.

É o momento em que os alunos entram em contacto com o material do jogo, construindo-o ou experimentando-o mediante simulações de possíveis jogadas. É comum o estabelecimento de analogias com os jogos já conhecidos por eles.

2.º momento: Reconhecimento das regras

No segundo momento os alunos devem reconhecer as regras do jogo e este processo pode ocorrer mediante a explicação do professor, a leitura pelos alunos ou pela identificação a partir de várias jogadas entre o professor e alguns alunos, que aprenderam anteriormente o jogo. Estas simulações de jogadas entre o professor e os alunos são ótimas para a compreensão dos demais, pois percebem as regularidades nas jogadas e identificam as regras.

3º momento: O “jogo pelo jogo” – jogar para garantir regras

Nesta fase deverá acontecer um momento de jogo espontâneo e de exploração de noções matemáticas contidas no mesmo. Também nesta fase deve ser possibilitado aos alunos jogarem de forma a assimilarem as regras, é fundamental a compreensão e cumprimento das regras do jogo.

4.º momento: Intervenção pedagógica verbal

Este é o momento das intervenções verbais do professor e tem como características o levantamento de questões e observações realizados por ele, a fim de provocar nos alunos a análise das próprias jogadas. Neste momento é importante analisar os procedimentos que os alunos utilizam na resolução de problemas, para garantir que haja a relação deste processo com a conceitualização/formalização matemática.

5.º momento: Registo do jogo

O registo do jogo pode ocorrer dependendo da sua natureza e dos objetivos que tem com o registo. O registo dos pontos ou dos procedimentos realizados ou dos cálculos utilizados pode ser considerado uma forma de sistematização e formalização por meio de uma linguagem própria: linguagem matemática. Através do registo o professor conhece melhor os seus alunos. Assim, é fundamental que o professor estabeleça estratégias de intervenções em que haja necessidade do registo escrito do jogo.

Através do registo podem ser analisadas as jogadas “erradas” e construções de estratégias. Metodizar um raciocínio por escrito contribui para a melhor compreensão do aluno em relação às suas próprias formas de raciocínio e também para o aperfeiçoamento da forma como o explica.

6.º momento: Intervenção escrita

Neste momento o professor e/ou os alunos elaboram situações-problema sobre o jogo para que os próprios alunos resolvam. A resolução dos problemas de jogo propicia uma análise mais específica sobre o mesmo, na qual os problemas abordam diferentes aspetos que podem não ter ocorrido durante as partidas. Neste momento os limites e possibilidades são assinalados pelo professor e este direciona os alunos para os conceitos matemáticos trabalhados no jogo. O registo do jogo também se faz presente nesse momento.

7.º momento: Jogar com competência

Como último momento, o jogar com competência, é o retorno à situação real do jogo. É importante que o aluno retorne à ação para que execute estratégias definidas e analisadas durante a resolução de problemas. O processo de análise do jogo e as

intervenções obtidas nos momentos anteriores farão sentido no contexto do próprio jogo.

Os sete momentos propostos pela autora possibilitam a estruturação de um trabalho com jogos nas aulas de Matemática. Porém, é necessário que o professor realize boas intervenções pedagógicas durante o jogo para garantir a aprendizagem dos conceitos matemáticos por parte dos alunos.

Dois exemplos de jogos aplicados no ensino da matemática

O objetivo dos jogos que aqui apresentamos é a introdução de novos conceitos, de forma a proporcionar aos alunos a aprendizagem dessas novas noções através da prática dos mesmos.

O *Dominó das Semelhanças* foi realizado com alunos do 7.º ano e o jogo *Funções a Feijões* com alunos do 10.º ano.

Depois de experimentados os jogos foi pedido aos alunos que respondessem a um breve questionário com as suas opiniões sobre a matemática e o jogo que experimentaram.

Os nomes apresentados nesta secção são fictícios.

Dominó das Semelhanças: descrição da aplicação do jogo

Este jogo é constituído por duas etapas. Na primeira etapa cada grupo de quatro alunos em cooperação tenta chegar a conclusões acerca do conceito de triângulos semelhantes. É distribuída uma folha com vários conjuntos de triângulos semelhantes baralhados, sem quaisquer medidas. O objetivo é que os alunos os agrupem efetuando as medições que acharem pertinentes utilizando a régua e/ou o transferidor. Com a realização desta etapa, pretende-se que os alunos cheguem à conclusão que dois triângulos são semelhantes se tiverem os lados proporcionais ou os ângulos iguais. Sendo este jogo introdutório aos critérios de semelhança de triângulos, é essencial a realização de uma primeira etapa, tal como a apresentada, onde os alunos possam discutir e tirar conclusões sobre estes conteúdos.

Na segunda etapa, os grupos põem em prática um jogo muito semelhante ao dominó. Dentro de cada grupo todos os elementos são adversários, apesar de deverem em conjunto discutir e conjecturar sobre os critérios de semelhança dos triângulos em jogo. O objetivo é cada aluno obter o máximo de pontos, jogando até acabar as peças do jogo ou não existirem mais jogadas possíveis. Para isso, deverão unir em cada jogada as extremidades das peças que tenham dois triângulos semelhantes, tal como no dominó original se une as extremidades das peças com o mesmo valor. Com a realização deste jogo pretende-se que os alunos consigam identificar, definir e consolidar cada critério de semelhança de triângulos.

De seguida apresentamos alguns momentos da realização da segunda etapa do jogo do dominó por um grupo de quatro alunos (A-Ana, B-Bernardo, C-Carolina, D-Diogo).

Começou-se por explicar as regras do jogo. Os alunos entenderam rapidamente a dinâmica do jogo, apesar de irem surgindo algumas questões. O facto de na atualidade jogos como o dominó não pertencerem ao leque de jogos praticados por jovens poderá ser uma dificuldade no que diz respeito a encontrarem rapidamente semelhanças com o jogo original.

D: É preciso decorar as peças?

Professora: Não é preciso decorar, podes pôr as peças na tua mão como se fossem cartas e veres sempre que quiseres.

D: Então e agora é suposto fazer o quê?

Professora: Um de vocês tem de jogar uma peça com dois triângulos equiláteros. Quem a tiver, é o primeiro a jogar.

A: Uma qualquer?

Professora: Só existe uma peça nessas condições.

D: Ah! É mesmo parecido ao dominó!

Aqui pudemos constatar uma das características da primeira fase que qualquer jogo deve ter, visto que o Diogo conseguiu identificar as analogias com o dominó tradicional.

B: Posso jogar noutra direção?

Professora: Sim, desde que juntes duas peças com extremidades com triângulos semelhantes.

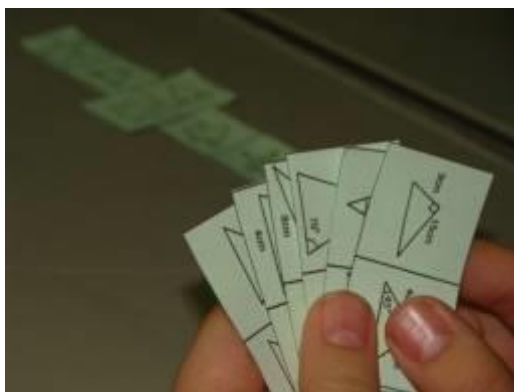


Figura 2 – Aluno a segurar as peças

Com o avançar do jogo começaram a surgir as primeiras questões acerca da definição dos diferentes critérios de semelhança. Os alunos tendencialmente remeteram dúvidas à professora, embora esta nunca lhes tenha respondido concretamente às questões. Uma das estratégias adotadas foi, então, a de comparar as jogadas dos colegas e perceber quais os critérios que usavam.

C: Posso juntar um triângulo equilátero através dos ângulos com um através dos lados?

Professora: Será que podes?

C: Sim... Ambos são equiláteros! Os seus lados são proporcionais... são semelhantes!

(...)

B: Posso jogar um que não seja equilátero?

Professora: Podes desde que seja semelhante à extremidade de uma das peças.

B: Há aqui muitos que não são equiláteros...

Professora: A teu ver dois triângulos equiláteros são semelhantes... Que outros casos achas que existem para que dois triângulos sejam semelhantes?

B: Não sei... A A há pouco juntou duas peças em que os triângulos não eram equiláteros...

A: Quais? Ah... sim, mas tinham ambas um ângulo reto e dois lados proporcionais!

B: Ah já sei então! Esta aqui então também dá aqui!

Professora: Qual é o critério?

B: Um ângulo igual e dois lados juntos a esse ângulo proporcionais?

A, C: Sim!

O jogo premeia os alunos que encontrem erros nas jogadas dos colegas, o que fomenta o sentido crítico e permite que os alunos aprendam com os seus erros.

A: Acho que não tenho nenhuma peça que possa jogar.

Professora: Então podes pedir ajuda aos teus colegas e caso consigam encontrar uma peça que possa ser jogada ganhas um ponto.

A A pôs as cartas na mesa.

D: Estes ângulos são iguais mas não sei se assim os triângulos são semelhantes, os lados não têm a mesma medida...

A: Vou jogar esta então, mas não tenho a certeza.

Professora: O que é vocês acham?

C: Eu acho que são, os dois lados que estão junto ao ângulo são proporcionais... A razão é 2,5!

Professora: Todos concordam?

A: Sim!

Professora: E a peça só poderia ser posta nesse lugar?

Os alunos começaram a discutir e chegaram à conclusão que haveria mais três hipóteses para jogar a peça.

C: A jogada do D não está correta!

D: Está sim!

C: Então, mas olha, uma peça tem um triângulo com um ângulo reto e a outra tem um triângulo equilátero.

B: O C tem razão!

D: Pois tem, como vi dois lados proporcionais fiquei confuso.

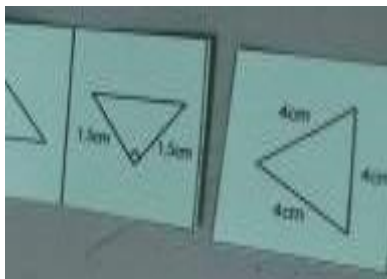


Figura 3 – Jogada errada efetuada pelo Diogo

(...)

C: Posso juntar um triângulo equilátero através dos ângulos com um através dos lados?

Professora: Será que podes?

C: Sim... Ambos são equiláteros! Os seus lados são proporcionais... são semelhantes!

A C pôs uma peça e seguidamente retirou-a.

C: Calma! Não vou deixar ninguém ganhar um ponto! Se eu passar ninguém ganha um ponto?

Professora: Não.

C: Então passo!

Dominó das Semelhanças - Conclusões da aplicação do jogo e inquérito

Na aplicação dos inquéritos, apenas um aluno diz não gostar de matemática e todos revelam gostar de trabalhar em grupo, referindo como principal razão a troca de ideias e construção de raciocínio.

A maioria aponta como principal dificuldade na utilização dos materiais do jogo o facto de as peças serem demasiado pequenas e de papel. Quanto às dificuldades sentidas durante a prática do jogo, a maioria refere sentir dificuldades em verificar se os lados dos triângulos são proporcionais por envolver cálculo mental.

No que diz respeito ao contributo dos jogos para aprendizagem matemática, as opiniões convergiram no mesmo sentido:

“Com os jogos nós interessamo-nos mais, porque além da matemática ser divertida, assim torna-se ainda mais”; “Estimulam a criatividade”; “É mais fácil aprender”.

Na questão “Gostarias de trabalhar mais vezes com jogos nas aulas de matemática?”, todos os alunos responderam afirmativamente, dando como justificação o facto de quebrar a rotina, os motivar e por ser uma forma fácil de aprenderem os conceitos.

A aplicação deste jogo sugere que este poderá dar um contributo positivo tanto ao nível de aprendizagem na introdução do conceito de triângulos semelhantes, como na revisão de conceitos e noções de geometria e álgebra. Os alunos superaram as dificuldades encontradas ao longo do jogo e foi possível observar um crescendo da dinâmica

estabelecida ao longo do mesmo. Foi evidente que no fim do jogo os alunos apenas se preocupavam com a sua estratégia para conseguir a melhor jogada, visto já terem interiorizado os conceitos abordados.

Enigma, Funções e Feijões: descrição da aplicação do jogo

O jogo é constituído por duas partes e é composto por um baralho com dez cartas mãe e trinta cartas filhas, numeradas de 1 a 40. Nas cartas mãe, os alunos têm o gráfico de uma função e a sua expressão analítica. O conjunto das cartas filhas é dividido em três subconjuntos – dez cartas com as concavidades, dez cartas com as monotonias e dez cartas com os extremos. Cada grupo de dez cartas tem uma cor para facilitar a distinção.

Na primeira parte cada grupo de quatro alunos, em cooperação, tenta chegar a conclusões acerca das características das funções lineares e quadráticas, usando as cartas do jogo e juntando-as em grupos de quatro, isto é, juntando cada carta mãe (com o gráfico) às três respetivas cartas filhas (concavidade, monotonia e extremos).

Na segunda parte, são distribuídas as cartas e os feijões sendo que cada aluno tem em mãos uma carta mãe, duas cartas filha e dez feijões. Nesta parte os alunos de cada grupo jogam individualmente, discutindo e descobrindo as características de cada função. O objetivo do jogo é juntar o máximo de feijões. Para isso os alunos deverão tentar fazer a combinação com o maior número de cartas possível para garantir a vitória nessa ronda. Caso dois ou mais alunos façam uma combinação com o mesmo número de cartas, considera-se o vencedor o que jogar a carta com o maior valor.

Depois de distribuídas as cartas pelos jogadores, são colocadas cinco cartas na mesa (independentemente de ser carta mãe ou carta filha). Concluída esta fase, consoante as cartas que têm em mãos, os alunos podem optar por não entrar na ronda, tendo de doar um feijão; se quiserem que a sua jogada conte, podem apostar entre dois e cinco feijões. Cada jogador deve igualar ou superar a aposta do jogador anterior pelo que se o primeiro jogador apostar cinco feijões, qualquer outro jogador que queira entrar na ronda terá de apostar, também, cinco feijões.

São válidas todas as combinações que juntem entre duas e quatro cartas, todas de cores diferentes.

O jogo acaba quando um dos jogadores for o detentor de todos os feijões.

Este jogo foi implementado com alunos do 10.º ano: (I-Inês, J-João, L-Luísa, M-Matias), apresentando-se de seguida alguns aspetos relativos à parte do jogo de cartas concretizada por um grupo de quatro.

Começou-se por explicar as regras do jogo e fazer algumas simulações de jogadas.

Este jogo tem bastantes regras, o que exigiu alguma concentração por parte dos alunos, no início, para que conseguissem compreender e definir as suas estratégias.



Figura 4 – Uma jogada – o fim da ronda

Início do Jogo

A I retirou a carta menor e por isso ficou responsável por distribuir o jogo durante as jogadas. O primeiro a jogar foi o J e as dúvidas que apresentou não se relacionaram com os conteúdos, mas sim com as regras.

J: Posso fazer duas combinações ao mesmo tempo?

Professora: Não, apenas uma.

J: Mas por estratégia, é melhor a combinação que tenha a carta mais alta?

Professora: Porquê?

J: Para ter mais hipóteses de ser o primeiro a jogar na próxima jogada.

I: Mas deves escolher a combinação com mais cartas possível, para ganhares a rodada, se não, não te vale de nada teres uma carta alta... ter a carta alta é só para o caso de empatares o jogo...

J: Ah sim, tens razão! Mas as duas combinações que eu tenho, têm ambas duas cartas.

I: Pois... Assim é melhor escolher o par que tem a carta mais alta.

A L e a M revelaram algumas dificuldades inicialmente na compreensão de alguns conteúdos. Embora, com as suas jogadas e a correção por parte dos colegas, tenham acabado por entender a caracterização de cada função.

Ao mostrar a sua combinação, a L foi corrigida:

I: Mas na tua combinação, a função não tem extremos, porque juntas esta carta?

L: Tem extremos sim!

I: Isto é uma função linear! Como pode ter extremos?

L: Ah pois, extremos...

J: Não tem nem máximos nem mínimos!

L: Ah... pois não!

(...)

L: O que é uma função constante?

I: Hum... é aquelas funções que são uma reta horizontal.

L: Então tem concavidades?

J: Se é uma reta...

L: Ah pois, esqueçam!

O J no final do jogo fez um pleno, tendo conseguido reunir quatro cartas.

I: As probabilidades de isto acontecer são mínimas!

Professora: Concordam todos?

L: Sim, está certo... Ganhaste todos os feijões!

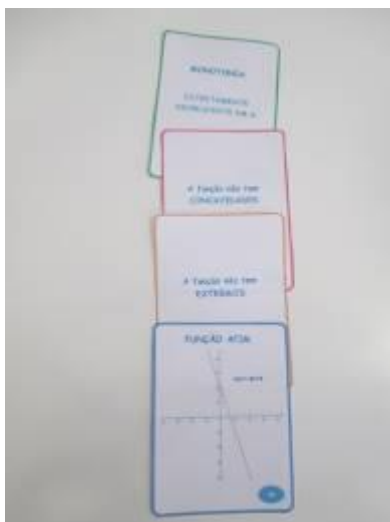


Figura 5 – Pleno realizado pelo João

Enigma, Funções e Feijões - Conclusões da aplicação do jogo e inquérito

Na aplicação dos inquéritos, a totalidade dos alunos diz gostar de matemática e todos revelam gostar de trabalhar em grupo, referindo como principais razões a troca de ideias, a ajuda entre os elementos do grupo, a interação e a construção de raciocínio.

Os alunos não sentiram dificuldades na manipulação do material do jogo. Quanto às dificuldades sentidas durante a prática do jogo, as respostas foram bastante divergentes:

“ver que cartas ficavam melhor com quais”; “conjugas as cartas”; “perceber as regras do jogo”; “não senti dificuldades”.

No que diz respeito ao contributo dos jogos para a aprendizagem matemática, as respostas apontam para uma maior motivação e facilidade de aprendizagem.

Na questão “Gostarias de trabalhar mais vezes com jogos nas aulas de matemática?”, todos os alunos responderam afirmativamente. A resposta dada por um dos alunos foi a seguinte: “Sim, pois é sempre bom ter vários tipos de aula”

O que nos confirma que o jogo não deve ser uma constante em sala de aula, mas também não deve ser posto de parte, visto dar acesso a uma aprendizagem motivada e a uma nova forma de aprender.

À semelhança do outro jogo apresentado, a aplicação deste também veio trazer conclusões bastante positivas. Os alunos revelaram grande entusiasmo por alcançar o objetivo que neste caso era a obtenção do maior número de feijões e para isso tiveram que analisar todas as possíveis combinações de cartas, ou seja, analisar todas as funções e suas características. Inicialmente, os alunos apresentaram algumas dificuldades nos conceitos de extremos, principalmente na diferença entre máximo e maximizante, e entre mínimo e minimizante, mas com o decorrer do jogo foram ultrapassando esses detalhes.

Conclusão

Os jogos apresentados foram concebidos por nós, tendo a experiência que aqui descrevemos visado avaliar as vantagens da aplicação dos jogos como um recurso pedagógico nas aulas de matemática, para além de perceber qual a sua real importância para a aprendizagem por parte dos alunos.

Um dos fatores que muitas vezes interfere com os resultados obtidos pelos alunos a matemática é a sua fraca motivação. Através da utilização destes jogos em aula, verificámos que os alunos se mostraram muito mais interessados e curiosos. O facto de se tratar de um jogo, independentemente do conteúdo do mesmo, faz com que os alunos queiram participar e principalmente estabelecer estratégias a fim de concretizar o seu objetivo: ganhar. Mas para isso terão que dominar em pleno os conteúdos, o que lhes dá um maior incentivo para os aprender e consolidar.

Outra das vantagens que é importante ressaltar é o desenvolvimento de raciocínios em grupo. Os alunos perceberam que mais que saber as regras do jogo, saber os conteúdos seria um fator fulcral para vencerem o jogo e a única forma de o fazer seria discutir com os colegas até alcançarem conclusões. Assim, em grupo debateram ao pormenor cada situação de jogo e corrigiram as pequenas dificuldades que foram encontrando.

Estes jogos têm uma grande dinâmica, pois encontrar erros nas jogadas dos colegas/opositores faz com que ganhem vantagem em relação a eles. Não basta apenas os alunos formularem as estratégias do seu próprio jogo, terão também que tomar

atenção às jogadas dos colegas para que consigam perceber se essas jogadas fazem sentido. Isto também faz com que cada jogador sinta uma responsabilidade acrescida pelas suas próprias jogadas, visto que caso a jogada não esteja correta, os seus opositores poderão passar à frente.

Cada um dos jogos proporciona aos alunos total liberdade nas suas jogadas, um aspecto fundamental para que desenvolvam a imaginação e a criatividade. Assim, é possível estimular a individualidade de cada um, mantendo a coesão e articulação entre todos, pois a grande finalidade é sempre a discussão das conclusões retiradas a partir desta nova experiência.

Referências bibliográficas

- Borin, J. (2004). Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática (5ª edição). São Paulo: IME-USP.
- Gardner, M. (1961) *Divertimentos Matemáticos*. Rio de Janeiro: Ibrasa.
- Grando, R. C. (2001). O jogo na educação: aspectos didático-metodológicos do jogo na educação matemática. Unicamp.
- Guzmán, M. (1990). *Aventuras Matemáticas*. Lisboa: Gradiva.
- Huizinga, J. (1999). *Homo Ludens*. São Paulo: Perspectiva.
- Kishimoto, T. M. (1996). *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. São Paulo: Cortez.
- GRANDO, R. C. (2004). *O jogo e a matemática no contexto da sala de aula*. São Paulo: Paulus.
- Winter H., Ziegler T. (1983). *Introducción al juego de los conjuntos*. Madrid: Interduc-Schoedel.