



Franciana Teixeira Franco Ribeiro

**AS POTENCIALIDADES DO JOGO RUMMIKUB
PARA O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO
COMBINATÓRIO**

LAVRAS-MG

2021

FRANCIANA TEIXEIRA FRANCO RIBEIRO

**AS POTENCIALIDADES DO JOGO RUMMIKUB PARA O DESENVOLVIMENTO DO
RACIOCÍNIO COMBINATÓRIO**

Monografia apresentada à Universidade Federal de
Lavras, como parte das exigências do Curso de
Matemática, para obtenção do título de Licenciada.

Profa. Dra. Rosana Maria Mendes
Orientadora

LAVRAS – MG

2021

FRANCIANA TEIXEIRA FRANCO RIBEIRO

**AS POTENCIALIDADES DO JOGO RUMMIKUB PARA O DESENVOLVIMENTO DO
RACIOCÍNIO COMBINATÓRIO**

Monografia apresentada à Universidade Federal de
Lavras, como parte das exigências do Curso de
Matemática, para obtenção do título de Licenciada.

APROVADA em 18 de novembro de 2021.
Dra. Silvia Maria Medeiros Caporale DFM
Dra. Amanda Castro Oliveira DFM

Profa. Dra. Rosana Maria Mendes
Orientadora

LAVRAS – MG

2021

*À todas e todos professores e
professoras de Matemática.
Dedico*

AGRADECIMENTOS

A Deus pela minha vida e por ter se feito presente nas minhas orações.

Aos meus pais: minha mãe, Francisca de Sales Teixeira, e meu pai, Tadeu Franco Ribeiro, por cuidarem tão bem de mim.

À minha irmã, Fernanda Teixeira Franco Ribeiro, que sempre me apoia e me apoiou quando decidi escolher o curso.

À minha sobrinha e afilhada, Helena Franco Ribeiro Almeida, que me ensina todos os dias o verdadeiro significado do amor.

Ao meu namorado, Gustavo Avelino, que acredita em mim e no potencial que eu tenho.

À minha cunhada, Dandara Montes Claros Avelino Norte, que foi uma pessoa essencial para o desenvolvimento desse trabalho. À minha sogra, Rosa Mônica Aparecida Avelino Norte, que em muitos momentos me disse palavras de carinho.

Às participantes desse trabalho que se dedicaram e confiaram em mim juntamente com as suas mães.

À minha amiga, Adrielly Antonia Santos Gomes, que hoje é a minha grande amiga e parceira, graças à faculdade.

Ao meu amigo, Welson Antonio, que se tornou outro grande amigo e vivenciou comigo, lado a lado, cada semestre.

À minha orientadora, Rosana Maria Mendes, que me ensinou muito durante todos esses anos e que foi fundamental para que todo esse trabalho fosse construído.

À professora, Silvia Maria Medeiros, que tenho um carinho enorme e muito admiro.

À professora, Amanda Castro Oliveira, que me ensinou a força que nós, mulheres, temos.

À todas e todos professoras e professores que lecionaram para mim durante todo o decorrer do curso. Saibam que, com certeza, vocês foram importantes para a minha formação. Em especial, aquelas e aqueles da área de Educação Matemática, a qual eu escolhi.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por todos os auxílios que contribuíram com a minha formação.

Ao Núcleo de Estudos em Educação Matemática (Neemat) que me faz compreender um pouco mais, a cada encontro, sobre o mundo da Educação.

E a todas e todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada.

*“Educação não transforma o mundo.
Educação muda as pessoas.
Pessoas transformam o mundo”.*

(Paulo Freire)

RESUMO

O presente trabalho buscou “investigar a utilização do jogo Rummikub com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental para o desenvolvimento do raciocínio combinatório”. Tivemos por objetivos: “verificar as potencialidades do jogo citado anteriormente para o desenvolvimento do raciocínio combinatório e discutir o potencial pedagógico do jogo para as aulas de Matemática”. A nossa questão de investigação foi: “Que potencialidades o jogo Rummikub pode ter para o desenvolvimento do raciocínio combinatório para estudantes do 6º ano?”. Apresentamos uma reflexão teórica sobre o jogo e o processo de ensino e de aprendizagem de Matemática. Discutimos a geração de situações-problema a partir da ação do jogo, como também as vantagens que a inserção de jogos nas aulas de Matemática pode proporcionar para as estudantes e os estudantes. Analisamos, por meio de uma revisão bibliográfica e por pareceres críticos, o termo raciocínio combinatório e o que vem sendo discutido sobre o conteúdo de análise combinatória nos últimos anos. A pesquisa foi desenvolvida em uma abordagem qualitativa. Diante do momento pandêmico, aconteceu remotamente com quatro estudantes com o aplicativo do jogo Rummikub e tomou como base, para a constituição e análise dos dados, os momentos do jogo descritos por Grandó (2004): 1º) Familiarização com o material do jogo; 2º) Reconhecimento das regras; 3º) O “jogo pelo jogo”: jogar para garantir as regras; 4º) Intervenção pedagógica verbal; 5º) Registro do jogo; 6º) Intervenção escrita; 7º) Jogar com competência. Foi possível observar que o trabalho com o jogo Rummikub desenvolveu, através de cada um dos momentos do jogo, o raciocínio combinatório das estudantes. Esse desenvolvimento aconteceu a partir das características específicas de cada um desses momentos. Podemos destacar: a observação de exemplos que poderiam se tornar futuras jogadas, a compreensão dos principais conceitos do jogo, a construção de manipulações e estratégias diante das possibilidades apresentadas em cada uma das rodadas, a reflexão sobre jogadas equivocadas e a análise de situações problemas do jogo.

Palavras-chave: Educação Matemática; Jogo; Rummikub; Raciocínio Combinatório; Ensino Remoto; TIC.

SUMÁRIO

| | |
|---|------------|
| 1. INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA..... | 1 |
| 2. REFERENCIAL TEÓRICO..... | 3 |
| 2.1 RACIOCÍNIO COMBINATÓRIO..... | 3 |
| 2.2 O JOGO COMO RECURSO DIDÁTICO | 9 |
| 3. METODOLOGIA | 11 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 19 |
| 4.1. 1º MOMENTO – FAMILIARIZAÇÃO DAS ESTUDANTES COM O MATERIAL DO JOGO | 19 |
| 4.2. 2º MOMENTO – RECONHECIMENTO DAS REGRAS | 22 |
| 4.3. 3º MOMENTO – O “JOGO PELO JOGO”: JOGAR PARA GARANTIR REGRAS | 28 |
| 4.4. 4º MOMENTO – INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA VERBAL..... | 40 |
| 4.5. 5º MOMENTO – REGISTRO DO JOGO..... | 48 |
| 4.6. 6º MOMENTO – INTERVENÇÃO ESCRITA | 50 |
| 4.7. 7º MOMENTO – JOGAR COM “COMPETÊNCIA” | 62 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 72 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 75 |
| ANEXO A – Plano de Aula 1..... | 77 |
| ANEXO B – Plano de aula 2..... | 80 |
| ANEXO C – Plano de Aula 3..... | 91 |
| ANEXO D – Plano de Aula 4..... | 95 |
| ANEXO E – Plano de Aula 5..... | 97 |
| ANEXO F – Plano de Aula 6..... | 99 |
| ANEXO G – Plano de Aula 7 | 105 |

1. INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA

Durante a minha infância, meus pais e minha irmã me apresentaram vários jogos. Por esse motivo, desde cedo, tais jogos fizeram parte da minha vida e sempre estiveram como uma das minhas preferências.

Quando eu estava cursando o terceiro ano do Ensino Médio, participei do evento: “2º UFLA de Portas Abertas – Matemática” com o intuito de validar a minha decisão de cursar Licenciatura Plena em Matemática. As atividades apresentadas estavam acontecendo no Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) e consistiam em mostrar os materiais e jogos que foram confeccionados, adaptados e adquiridos (durante os anos) para comporem parte do acervo. Eu fiquei impressionada e maravilhada com a diversidade de conteúdos matemáticos que poderiam ser trabalhados utilizando todos aqueles jogos.

No primeiro semestre de 2017, entrei para o curso de Licenciatura Plena em Matemática e, ao decorrer do tempo, participei de vários projetos: o Programa de Extensão intitulado como “Educação Especial na perspectiva da Educação Matemática Inclusiva” (Edumatin), como voluntária em 2017; o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) em 2018 e em 2019; o Programa Institucional de Bolsas para as Licenciaturas (PibLic) em 2018, o Núcleo de Estudos em Educação Matemática (Neemat) que iniciou em 2017, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (Pibic) em 2019, 2020 e 2021 e o Projeto de Pesquisa de Iniciação Científica Voluntária (Pivic) em 2018 e em 2019. O objetivo envolvido nesse último foi a realização de uma pesquisa bibliográfica de teses e dissertações que abordavam jogos e Educação Matemática.

Durante a participação nos projetos citados acima, notei que, mesmo com objetivos diversos, em algum momento acabei utilizando um ou mais jogos, em todos eles, para construir ou explorar determinado conceito matemático com uma ou um estudante. Ou seja, utilizei o jogo como um recurso didático para o ensino de Matemática.

A partir das minhas experiências, decidi pesquisar sobre a utilização do jogo Rummikub com estudantes do 6º ano para o desenvolvimento do raciocínio combinatório.

No entanto, em março de 2020, quando estávamos viabilizando uma escola e nos preparando para enviar toda a documentação necessária ao Comitê de Ética, começou a pandemia,

decorrente da transmissão do Covid-19. Esse cenário nos obrigou a pensar em novas possibilidades, seguindo as orientações das medidas de segurança da Organização Mundial da Saúde (OMS).

Sendo assim, com o intuito de continuar o nosso trabalho, mesmo com as escolas em trabalho remoto, decidimos pesquisar as potencialidades do jogo Rummikub relacionadas ao desenvolvimento do raciocínio combinatório com quatro estudantes que estariam iniciando o 6º ano do Ensino Fundamental, por meio de um trabalho virtual utilizando o aplicativo do jogo.

No segundo capítulo, apresentaremos o referencial teórico e assim, entenderemos melhor sobre a perspectiva escolhida para a realização do trabalho.

No terceiro capítulo, falaremos sobre a metodologia adotada e, conseqüentemente, sobre o jogo escolhido.

No quarto capítulo, descreveremos e analisaremos os resultados a partir de cada um dos momentos do jogo propostos por Grandó (2004).

No quinto capítulo, expressaremos as considerações finais de maneira a entender a importância deste trabalho para mim, enquanto futura professora de Matemática.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, apresentaremos o referencial teórico sobre as duas temáticas fundamentais do nosso trabalho: o raciocínio combinatório e o jogo.

2.1 RACIOCÍNIO COMBINATÓRIO

De acordo com as leituras que realizamos, entendemos que o termo “raciocínio combinatório” pode ser definido de maneiras diferentes, mas a maioria toma como base a ideia de ser o modo de pensar que, desenvolvido diante de uma situação problema, envolve a construção de estratégias que selecionam, enumeram, ordenam, classificam e/ou associam elementos para analisar as possibilidades. Teixeira (2013) menciona que:

para os nossos propósitos, podemos dizer que raciocínio combinatório é um conjunto de ações cognitivas, não inatas ao sujeito, que permitam a ele encaminhar procedimentos de seleção, partição ou colocação, de objetos, pessoas, números ou letras, combinando-os adequadamente de modo que o resultado dessas ações tenha significado, obedeça a sistematizações e sua representação possa ser feita utilizando diferentes linguagens – língua materna (a primeira língua que se aprende, pode ser Libras ou de Sinais), verbal, matemática, gráfica ou na forma de tabelas – como meio de produzir, expressar e comunicar ideias, interpretando diferentes intenções e situações. (TEIXEIRA, 2013 apud TEZA, 2018, p. 21).

Pessoa e Borba (2010 citado por ROSTIROLA, 2018) entendem o Raciocínio Combinatório como um tipo de pensamento que envolve contagem, mas que vai além da enumeração de elementos de um conjunto. Elas dizem que no campo da Combinatória, são os grupos de possibilidades que são contados por meio do raciocínio multiplicativo, seja pelo uso de fórmula ou seja pelo desenvolvimento de uma estratégia.

Ambrozi (2017), Hodecker (2016), Melo (2018), Rostirola (2018), Santos (2015), Silva (2019), Silva (2016) e Teza (2018) destacam a importância de se trabalhar o Raciocínio Combinatório desde o início da escolarização até chegar no processo de formalização no Ensino Médio. Enxergando essa construção como um processo de desenvolvimento do Raciocínio Combinatório.

Acreditamos ser de suma importância que os conceitos básicos que fazem parte da Combinatória sejam explorados já no Ensino Fundamental. Desta forma eles servirão de base para um estudo mais aprofundado deste conteúdo no Ensino Médio, o que pode facilitar o trabalho do professor que terá possibilidade de explorar o uso e aplicação das fórmulas que envolvem todos os conceitos relacionados com base nos conhecimentos anteriores dos estudantes. Tudo isso deve ser feito para facilitar o entendimento deste assunto pelo aluno, pois de acordo com Borba (2010, p.3): “O desenvolvimento do raciocínio combinatório [...] é de extrema relevância e deve ser alvo do ensino formal na Educação Básica”. (HODECKER, 2016, p.23).

Borba (2013 citado por ROSTIROLA, 2018) menciona que é preciso trabalhar, ao longo da escolarização, diferentes tipos de problemas, já que o desenvolvimento do raciocínio combinatório é um processo longo e que possui um aprofundamento contínuo no qual as estratégias informais vão, gradativamente, sendo transformadas em procedimento formais e generalizados.

Santos (2015), Teza (2018) e Rostirola (2018) apontam sobre a importância do Raciocínio Combinatório para a articulação do pensamento probabilístico.

A maioria dos trabalhos discorre sobre o excesso de fórmulas que são apresentadas para se trabalhar a Análise Combinatória com as estudantes e os estudantes, tanto pelas professoras e pelos professores como também pelos livros didáticos.

As orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1997, 1998) e de Pires (2012), que dizem que o raciocínio combinatório não deve ser desenvolvido como aplicação de fórmulas para resolver tarefas matemáticas. Esses documentos e essa pesquisadora argumentam que raciocínio combinatório deve ser desenvolvido a partir de exploração de diversas situações em que alunos pensem, dialoguem e sejam provocados a usar procedimentos pessoais para contar e enumerar, selecionar elementos, ordenar elementos, dentre outros. Porque é por meio de procedimentos pessoais que os alunos apresentam suas estratégias e soluções nos processos de contagem, enumeração e seleção. Assim, alunos podem tornar-se capazes de esgotar todas as possibilidades relacionadas ao problema ou tarefa e podem desenvolver raciocínio combinatório. (SILVA, 2019, p.23).

De acordo com Melo (2018), os livros costumam trazer exercícios muito repetitivos que não ampliam o raciocínio da estudante e do estudante. Ele diz que:

Esses autores chegaram à mesma conclusão no que concerne a não variação dos tipos de problemas de contagem, que o uso de estratégias de resolução são idênticas e repetitivas, há um predomínio das fórmulas na resolução dos problemas, mas que não são compreendidas de fato. O que eles conjecturam que

isso não propicia o desenvolvimento do raciocínio combinatório. (MELO, 2018, p.29).

Hodecker (2016) analisa que não é interessante pensar em um trabalho com fórmulas prontas e apresentação de conceitos já definidos, é preciso que a professora ou o professor leve a estudante ou o estudante a compreender o processo.

Teza (2018) traz um apontamento sobre a falta de preparo das professoras e dos professores para o conteúdo de Análise Combinatória:

Porém, esse não é o único problema enfrentado no ensino. Além dos obstáculos enfrentados com os professores que não dominam a combinatória, há o caso em que eles se propõem a ensinar combinatória porém, não diversificam as situações propostas aos estudantes. Deste modo, os futuros professores são constantemente colocados frente a problemas muito parecidos e não desenvolvem o raciocínio combinatório pois não buscam diferentes soluções à situação proposta. (TEZA, 2018, p.26).

Em relação à prática, Silva (2019) observa que estudantes do quinto ano utilizam estratégias de resolução de problemas para situações cotidianas, do tipo organização de grupos, que envolvem o raciocínio combinatório. Sendo assim, ele compreende que o raciocínio combinatório pode ser trabalhado por meio de problemas que envolvam ideias mais simples, como os agrupamentos, para atividades que possuem ideias mais complexas.

Hodecker (2016) mostra em seu trabalho que o raciocínio combinatório pode ser um estudo por meio de várias estratégias de representação, tais como, desenhos, diagramas ou listagens. Sendo assim, ela diz que a compreensão e o desenvolvimento do raciocínio combinatório dependem da forma como é explorado e trabalhado na sala de aula.

O raciocínio combinatório vai além de apenas resolver problemas e precisa ser desenvolvido através de situações combinatórias. Nesse sentido é importante salientar a importância da forma de representação dele que pode ser realizada através de gráficos, tabelas, diagramas ou simplesmente ser explicado verbalmente ou através de sinais. É o raciocínio responsável por diversos procedimentos minuciosamente escolhidos, como a seleção de determinados objetos e além disso, a combinação entre esses objetos. (TEZA, 2018, p.21).

Além disso, segundo Souza (2010 citado por TEZA, 2018, p.21), “através do desenvolvimento do raciocínio combinatório, pode-se contribuir para que a Análise Combinatória

seja um conteúdo significativo para o aluno, para o professor e para o pesquisador, pois esse tipo de raciocínio está presente em muitas situações do cotidiano”.

Por fim, Ambrozi (2017), Teza (2018) e Rostirola (2018) fazem indicações sobre a utilização de materiais manipuláveis e jogos como uma forma que pode contribuir para o desenvolvimento do raciocínio combinatório antes do ensino formal. Além disso, Teza (2018) traz uma consideração que o contexto de jogos faz parte do Movimento Histórico do Raciocínio Combinatório onde foram desenvolvidas diversas estratégias.

Buscando compreender ainda mais como o desenvolvimento do raciocínio combinatório vem sendo discutido para a sala de aula, pensamos nessa temática a partir dos capítulos “Análise Combinatória e Probabilidade no Ensino Médio por meio da Leitura e da Escrita” e “Tecnologia, Leitura e Escrita em Matemática: Possibilidades de Aprendizagem dos alunos do Ensino Médio em Combinatória e Probabilidade” dos autores Oliveira (2014) e Kleine (2014), respectivamente. Como também por meio de uma análise dos pareceres das leitoras críticas e dos leitores críticos referentes à Base Nacional Comum Curricular.

Oliveira (2014) e Kleine (2014) mostraram, ao decorrer dos capítulos, soluções práticas para a falta de motivação e interesse das estudantes e dos estudantes para a aprendizagem Matemática, em específico, o conteúdo de análise combinatória e probabilidade.

Tais soluções práticas basearam-se em dois aspectos principais: a aproximação da Matemática com o mundo real e a importância da leitura e da escrita nas aulas de Matemática.

Ler um texto matemático não é só decodificar a informação matemática nele inserido, seja ela um símbolo, um texto, uma imagem ou uma informação gráfica. Ler em Matemática é, antes de tudo, ler o significado da informação matemática para possibilitar a leitura do mundo. É compreender o texto matemático dentro do seu contexto. (KLEINE, 2014, p. 290).

O professor responsável por uma das pesquisas citadas promoveu a produção de um portfólio com atividades relacionadas à leitura e à interpretação de textos, além de produções textuais sobre os assuntos trabalhados. Entendemos que

as atividades de leitura e de escrita, por serem elementos facilitadores e potencializadores da construção de conhecimento, proporcionam ao aluno maior compreensão da construção do conhecimento matemático. Por se constituírem também em recursos de comunicação entre aluno e professor e de incentivo à

constante reflexão por parte de ambos, incentivam a autonomia do aluno. (OLIVEIRA, 2007 apud KLEINE, 2014, p. 291).

Antes de cada assunto ser abordado, as estudantes e os estudantes respondiam algumas questões dirigidas, tais como: “o que sugere a denominação análise combinatória” ou “o que você acha que são problemas de contagem”, que visavam obter sinalizações de como deveriam ser efetuadas as intervenções do professor.

Observou-se que a maioria das estudantes e dos estudantes não tinha muita ideia da presença da Análise Combinatória no seu cotidiano. Além disso, conheciam os termos utilizados no sentido do discurso comum e não da linguagem matemática.

Optou-se por trabalhar com a metodologia de resolução de problemas. Os exemplos utilizados envolviam peças de vestuário, organização dos números e das letras para placas, prefixos telefônicos, entre outros. As estudantes e os estudantes estavam em um processo de resolução e também elaboração de novas situações.

Os conceitos de arranjos, permutações e combinações foram desenvolvidos por meio de noções intuitivas e não, fórmulas prontas.

Em relação à Base Nacional Comum Curricular, realizamos uma análise dos pareceres das leitoras críticas e dos leitores críticos referentes à mesma, com direcionamento para o eixo temático Probabilidade e Estatística.

Essa temática aparece minimamente quando comparada às outras. Nacarato (2016) identifica como avanço o documento trazer de forma explícita “probabilidade” e “estatística”, pois, apesar de Combinatória e Probabilidade estarem presentes no eixo Tratamento da Informação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), as professoras e os professores ainda não sabem como trabalhar esses conceitos. Além disso, ela nos mostra que o documento não assume uma certa coerência de conteúdos de acordo com um avanço gradativo entre os anos do Ensino Fundamental.

Augusto (2016) observou que acontece uma pequena incoerência quando comparamos os anos do Ensino Médio e os conteúdos respectivos, visto que, muitos dos exercícios de probabilidade estão concentrados no 1º ano, mas, esses precisam de pré-requisitos referente ao estudo de Combinatória que estão contemplados nos 2º e 3º anos na área de Números e Operações.

Passos (2016) solicita na parte introdutória do documento a identificação dos tipos de raciocínio mencionados, como também, questiona e diferencia os termos pensamento e raciocínio. Sendo, o segundo o mais adequado. Em relação ao eixo temático Estatística e Probabilidade no

Ensino Fundamental, ela concorda com Nacarato (2016) sobre o avanço do documento quando comparado ao PCN. Além disso, ela analisa os objetivos específicos e, na maior parte, mostra uma preocupação com exemplificações para professoras e professores.

Muniz (2016) menciona que:

A BNC, mais que se constituir em um rol de objetivos, que não podem ser vistos de forma alguma como máximo para os processos de aprendizagem matemática, ao contrário, deveriam inspirar a construção de currículos pelas comunidades educacionais, em suas diversidades locais e culturais, para o desenvolvimento do pensamento matemático, alicerçado nas mais diversas situações de significados culturais, por meio do desenvolvimento de formas de pensar a partir da resolução de problemas que requerem, gradativamente e de forma significativa, a estruturação do: Raciocínio estatístico; Raciocínio algébrico; Raciocínio combinatório; Raciocínio proporcional; Raciocínio espacial; Raciocínio temporal; Raciocínio da contagem (calcular). (MUNIZ, 2016, p. 5).

E complementa dizendo:

Há ausência de objetivo de aprendizagem que foque a construção da noção de classificação, tão importante para a gênese dos processos estatísticos: saber organizar dados em categorias, ou seja, classificar, deve ser trabalhado desde a Educação Infantil. Sempre a humanidade criou classificações em função de diferentes objetivos. A prática de classificação é um processo habitual do homem, que não só faz parte da rotina diária, como também está presente em várias situações de aprendizagens das mais diversas áreas. (MUNIZ, 2016, p. 7).

Além disso, ele questiona o porquê da combinatória não estar presente no eixo temático Estatística mostrando que a preocupação é com conceitos isolados.

Druck (2016) analisa a parte introdutória do documento e faz o mesmo questionamento de Passos (2016) referente aos tipos de raciocínio. Além disso, ela destaca a importância de situações e problemas contextualizados para o eixo Probabilidade e Estatística, assim como relacionar esse eixo com os demais eixos temáticos.

Gravina (2016) preferiu não fazer comentários, justificando que há necessidade de especialistas da área de Educação Estatística. Já Carvalho (2016) destacou alguns objetivos relacionados apenas à Probabilidade que não nos convém mencionar por conta do foco do nosso trabalho.

De forma geral, observamos que o raciocínio combinatório, assim como mencionado por alguns, não está presente de fato no documento. O foco está em conceitos isolados de Estatística e

Probabilidade, mas o estudo de Combinatória, como importante pré-requisito, não vem sendo destacado. As habilidades do eixo temático Probabilidade e Estatística para o Ensino Médio, na última versão do documento, também não apresentam o raciocínio combinatório como temática a ser explorada pelos e pelas estudantes.

2.2 O JOGO COMO RECURSO DIDÁTICO

Ao longo de anos, “jogo” foi definido de diversas maneiras. Grandó (2004), citando Huizinga (1990), entendeu o jogo com três características principais e indispensáveis: o lúdico, as regras e a voluntariedade.

Para Huizinga (1990), o jogo faz parte da cultura e gera a própria cultura. Esse mesmo autor caracteriza o jogo como uma atividade livre, não-séria, distante da vida habitual, capaz de mobilizar o jogador de maneira intensa e total, atividade desligada de qualquer interesse material, praticada em um determinado espaço e tempo, segundo certas regras e determinada ordem. (GRANDÓ, 2004, p. 8).

Outra questão é compreender o jogo dentro da sala de aula. Segundo Grandó (2004), alguns teóricos, como Leontiev (1991) e Kamii (1991), discutiram sobre a importância do jogo para o desenvolvimento da criança, em aspectos cognitivo, afetivo, social e moral. Diante disso, podemos pensar se a sala de aula poderia ser um ambiente propício à reflexão e análise do jogo por meio da intervenção pedagógica do professor ou da professora responsável pelas estudantes e pelos estudantes.

Delimitando um pouco mais, podemos pensar sobre as possibilidades e contribuições do jogo para o ensino da Matemática. Trabalhamos com o jogo pedagógico, sendo “aquele que é adotado intencionalmente pelo professor ou para desenvolver um conceito novo ou para aplicar um conceito que o aluno já domine” (MOURA apud GRANDÓ, 2004, p. 13).

Além disso, Grandó (2004) explica que os fenômenos matemáticos dependem da nossa imaginação para a definição de regularidades e conceitos. Por isso, é interessante considerarmos os processos pedagógicos e os recursos didáticos, pois, por meio deles, as estudantes e os estudantes podem conseguir momentos de atividade criadora na qual desenvolvem a capacidade de pensar, refletir, analisar, compreender conceitos, levantar hipóteses, testá-las e avaliá-las (investigação matemática) com autonomia e cooperação. O jogo,

apresenta-se como uma atividade capaz de gerar situações-problema “provocadoras”, nos quais o aluno necessita coordenar diferentes pontos de vista, estabelecer várias relações, resolver conflitos e estabelecer uma ordem. (GRANDO, 2004, p. 25).

O aspecto social e cooperativo está presente durante todo o jogo. Nesse sentido, como aponta Grandó (2004), as jogadoras e os jogadores ajudam-se durante as jogadas, lembrando as regras ou falando sobre as melhores estratégias.

Nesse processo de socialização no jogo, a criança ouve o colega e discute, identificando diferentes perspectivas e justificando-se. Ao se justificar, argumenta e reflete sobre os seus próprios procedimentos em um processo de abstração reflexiva (Piaget, 1995). Portanto, situações que propiciem à criança uma reflexão e uma análise do seu próprio raciocínio, que esteja “fora” do objeto, nos níveis já representativos, necessitam ser valorizadas no processo de ensino-aprendizagem da Matemática e o jogo demonstra ser um instrumento importante na dinamização desse processo. (GRANDO, 2004, p. 26).

O jogo, segundo Grandó (2004), possibilita o desenvolvimento de estratégias diversas para a resolução de problemas. Isso acontece pela exploração do conceito por meio da estrutura matemática presente no jogo, que é experimentada pela jogadora ou pelo jogador ao longo das suas jogadas, nas quais elabora e testa suas estratégias com o objetivo de vencer o jogo. Ou seja, resolver o problema.

Inserir jogos nas aulas de Matemática pode gerar uma série de vantagens, tais como (re)significação de conceitos, desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas, tomada de decisões, participação ativa da estudante ou do estudante na construção do seu próprio conhecimento, interação social e o desenvolvimento da criatividade e das várias formas de uso da linguagem (GRANDO, 2004).

Diante das adaptações, pensadas em decorrência da Pandemia de Covid-19, utilizaremos os jogos digitais. Nesse contexto, propostas metodológicas alternativas, com foco no desenvolvimento de conceitos matemáticos, podem proporcionar às estudantes e aos estudantes possibilidades de construir o conhecimento matemático, utilizando de tais jogos digitais.

Além disso,

com o desenvolvimento tecnológico evidenciado nos últimos anos, muito se questiona sobre qual seriam as melhores práticas para se inserir as tecnologias da

informação e comunicação (TIC) no meio educacional. Referindo-se, especificamente, aos conteúdos matemáticos, historicamente há uma grande dificuldade por parte dos professores em ensinar determinados temas da área, devido ao alto nível de abstração exigida. Porém, há muitos softwares e aplicativos desenvolvidos com os conteúdos matemáticos que podem auxiliar em tal ação educativa. Segundo o NCTM (2014), o emprego das tecnologias pode ajudar aos alunos a visualizar e compreender importantes conceitos matemáticos, a respaldar seu raciocínio matemático e sua capacidade para a resolução de problemas. (SILVA; SILVA e GROENWALD, 2018, p. 61).

Nesse capítulo, discutimos sobre os referenciais que nos baseamos e em qual perspectiva de jogo iremos trabalhar. No próximo capítulo, traremos a metodologia adotada e, conseqüentemente, falaremos sobre o jogo escolhido.

3. METODOLOGIA

Neste capítulo, apresentaremos o jogo Rummikub e falaremos metodologicamente como foi a organização para a constituição e análise dos dados do nosso trabalho.

Nossa questão de investigação foi: Que potencialidades o jogo Rummikub pode ter para o desenvolvimento do raciocínio combinatório para estudantes do 6º ano?

Para responder essa questão, tivemos como objetivos “verificar as potencialidades do jogo Rummikub para o desenvolvimento do raciocínio combinatório” e “discutir o potencial pedagógico do jogo para as aulas de Matemática”.

A nossa pesquisa teve o caráter qualitativo. Segundo Flick (2009):

De modo diferente da pesquisa quantitativa, os métodos qualitativos consideram a comunicação do pesquisador em campo como parte explícita da produção de conhecimento, em vez de simplesmente encará-la como uma variável a interferir no processo. A subjetividade do pesquisador, bem como daqueles que estão sendo estudados, tornam-se parte do processo de pesquisa. As reflexões dos pesquisadores sobre suas próprias atitudes e observações em campo, suas impressões, irritações, sentimentos, etc., tornam-se dados em si mesmos, construindo parte de interpretação e são, portanto, documentados em diários de pesquisa ou em protocolos de contexto. (FLICK, 2009, p.25).

O trabalho foi realizado com quatro estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental de modo remoto. Utilizamos o aplicativo do jogo Rummikub, disponível para celular; o aplicativo *Google Meet* para reuniões em vídeo (disponível para computador, notebook e celular); o aplicativo

WhatsApp para a formação de um grupo de compartilhamento de informações; aplicativos que possam gravar a tela do jogo. Vale ressaltar que todos esses estão disponíveis gratuitamente para *download*.

Segundo Martins e Souza (2009), o jogo Rummikub foi criado por Epharim Hertzano, um designer israelense de jogos de tabuleiro, na década de 30. Ele e sua família construíram à mão os primeiros conjuntos de peças no quintal de sua casa. Hertzano vendeu esses conjuntos pessoalmente, em consignação para pequenas lojas. Com o tempo, a família licenciou o uso para outros países, e o Rummikub se tornou o jogo mais exportado por Israel.

Podendo ter entre 2 e 4 jogadores, ele é constituído por 106 peças, sendo 104 numeradas de 1 a 13, em quatro cores: preto, laranja, azul e vermelho (duas de cada) e 2 peças coringas (FIGURA 1).

Figura 1 – Jogo Rummikub



Fonte: Rummikub Blogspot (2008)

De acordo com Martins e Souza (2009), as regras são: 106 peças são colocadas sobre a mesa, com suas faces para baixo para serem selecionadas. Cada jogadora ou jogador escolhe uma, e a de maior valor numérico determina quem inicia o jogo, com as demais jogadoras e os demais jogadores seguindo-o no sentido horário. Em caso de empate, cada um escolhe uma nova peça, e assim por diante. O coringa, que nesse caso vale 20 pontos, é a peça de maior valor.

Uma vez definida a ordem do jogo, as peças voltam à mesa e são novamente misturadas. Então, cada jogadora ou cada jogador escolhe 14 peças colocando-as no seu suporte, para o início do jogo. As peças não escolhidas permanecem no “monte”, com as faces viradas para baixo, em um canto da mesa (FIGURA 2).

Figura 2 – Vista geral do jogo Rummikub

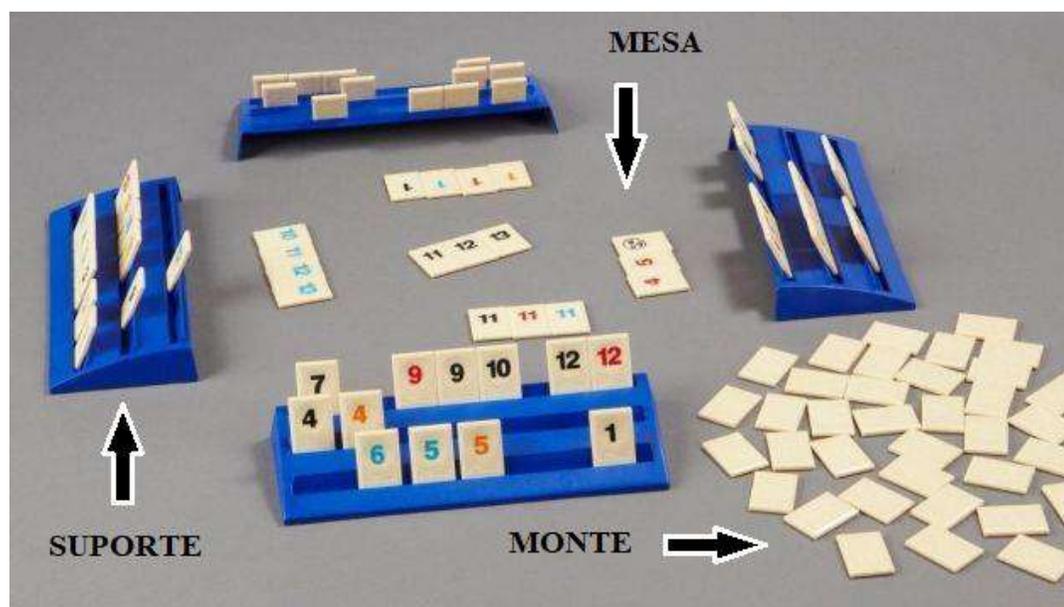


Figura 3 – Exemplo de Grupo



Fonte: Grow Games (2021)

Figura 4 – Exemplo de Sequência



Fonte: Grow Games (2021)

O coringa pode completar qualquer combinação, já que pode substituir a peça que está faltando para completar o grupo ou sequência.

Como regra do jogo, na primeira jogada, é necessário que cada jogadora ou cada jogador coloque sobre a mesa pelo menos 30 pontos. Sempre que uma jogadora ou um jogador não tiver nada para jogar, ou não puder fazer o mínimo de 30 pontos em sua primeira jogada, ele deverá “comprar”, ou seja, escolher mais uma peça do “monte” e adicioná-la às suas peças.

Durante a vez de cada jogadora ou de cada jogador, as peças sobre a mesa podem ser manipuladas à vontade (exceto na primeira jogada), formando novas combinações. Algumas considerações para a jogadora ou para o jogador são: (a) ao final de sua jogada, todas as peças sobre a mesa fazem parte de combinações possíveis; (b) ela ou ele deve ter jogado pelo menos uma peça nova sobre a mesa; (c) se esta for a sua primeira jogada, as peças jogadas por ela ou por ele precisarão somar pelo menos 30 pontos.

No aplicativo, as regras são as mesmas e o aspecto visual das cartas e do suporte são preservados. Além disso, as e os estudantes podem jogar de modo online umas com as outras, pois a criação de uma sala virtual para um jogo privado é possível (FIGURA 5).

Figura 5 – Aplicativo do Jogo Rummikub



Fonte: Das autoras (2021)

Optamos por trabalhar com os momentos do jogo descritos por Grandó (2004):

- Familiarização com o material do jogo: Nesse momento, as estudantes e os estudantes manipulam os materiais do jogo, tais como dados, peões ou cartas. Além disso, na maioria das vezes, tentam fazer comparações com jogos já conhecidos.

Com o Rummikub, os materiais a serem manipulados são as cartas coloridas com números de 1 a 13 e os suportes. Poderá acontecer assimilações em relação a jogos de baralho ao relacionar as cores com naipes. Com o aplicativo Rummikub, as cartas coloridas e os suportes foram visualizados e a assimilação mencionada também foi feita.

- Reconhecimento das regras: Os e as estudantes podem reconhecer as regras de várias maneiras. Por exemplo, a professora ou o professor pode optar por explicar, ler ou jogar uma partida-modelo para que todos observem.

Diante do trabalho remoto, tivemos uma reunião em vídeo por meio do aplicativo *Google Meet* para esse momento.

- O “jogo pelo jogo”: jogar para garantir regras: Nesse momento, acontece o jogo espontâneo com o objetivo de que a estudante ou o estudante compreenda, de fato, as regras.

- Intervenção pedagógica verbal: Durante esse momento, a professora ou o professor realiza questionamentos para que os e as estudantes possam analisar suas jogadas e verificar as estratégias utilizadas.

- Registro do jogo: Momento no qual as jogadoras e os jogadores anotam as pontuações, procedimentos de cálculos ou possíveis jogadas.

- Intervenção escrita: Nesse momento, acontece a problematização de situações de jogo, ou seja, as estudantes e os estudantes resolvem situações-problemas elaboradas pela professora ou pelo professor com o intuito de analisar diferentes estratégias.

O Rummikub possibilita a criação de várias situações-problemas, já que as cartas da mesa podem ser exploradas por todas as jogadoras e por todos os jogadores.

- Jogar com competência: Momento no qual a jogadora ou o jogador desenvolve tudo aquilo que analisou e discutiu nos momentos anteriores.

Com o Rummikub, a estudante ou o estudante pode vir a considerar o jogo sob vários novos aspectos do que os iniciais.

Para detalhar cada um dos momentos do jogo, seguem em anexos (Anexo A; Anexo B; Anexo C; Anexo D; Anexo E; Anexo F; Anexo G) os planos de aula para cada um deles, especificando como será realizada a atividade diante dessa perspectiva.

Os instrumentos utilizados para a constituição dos dados foram: áudio gravação (quando as estudantes escolheram responder os questionamentos de alguns dos momentos do jogo, fazerem perguntas ou interagirem por meio da gravação de áudio no aplicativo *WhatsApp*), vídeo gravação da reunião referente ao segundo momento do jogo que aconteceu pelo *Google Meet* e das telas dos celulares de cada uma das estudantes mostrando as partidas jogadas e registros escritos através das conversas em texto do aplicativo *WhatsApp* e do questionário referente ao momento de intervenção escrita.

As quatro estudantes que participaram da pesquisa tinham 11 anos e iriam iniciar o 6º ano do Ensino Fundamental em uma escola da rede privada da cidade de Lavras-MG. Elas já se conheciam, pois estudaram juntas, no ano anterior, nessa mesma escola. O convite foi feito a elas, pois eu conhecia uma delas (minha parenta) e, por isso, pedi a ela que convidasse outras três amigas que poderiam ter interesse em participar da presente pesquisa. Conversamos com elas para que pudessem escolher os nomes fictícios que gostariam de ser chamadas durante a pesquisa. Os nomes escolhidos foram: Estrelada, Danaca, Estela e Anne.

Para organizar e analisar as gravações de tela dos momentos do jogo construímos quadros para cada uma das partidas destacando cada uma das jogadas de cada uma das estudantes em cada rodada. Ou seja, cada quadro apresenta uma das partidas. Nas linhas, temos a descrição de cada uma das rodadas alternadas por uma análise e/ou pela enumeração de todas as outras possibilidades de jogadas. Nas colunas, temos a divisão por jogadora.

Quadro 1 – Parte da descrição e análise das rodadas de um dos momentos do jogo

| | Jogadora Estrelada | Jogadora Danaca | Jogadora Estela | Jogadora Anne |
|-------------------------------|---|--|--|--|
| Rodada 1 | Comprou (7 vermelho) | Comprou (10 azul) | Comprou (2 vermelho) | Comprou (1 azul) |
| Análise/Outras possibilidades | A estudante não possuía peças que respeitassem a regra da combinação inicial (soma de pelo menos 30 pontos) | A estudante não possuía peças que respeitassem a regra da combinação inicial (soma de pelo menos 30 pontos). | A estudante não possuía peças que respeitassem a regra da combinação inicial (soma de pelo menos 30 pontos). | A estudante não possuía peças que respeitassem a regra da combinação inicial (soma de pelo menos 30 pontos). |
| Rodada 2 | Comprou (9 amarelo) | A estudante colocou na mesa um grupo de 10 nas cores preto, azul e amarelo (somando os 30 pontos da combinação inicial). | Comprou (6 preto) | Comprou (1 azul) |
| Análise/Outras possibilidades | A estudante não possuía peças que respeitassem a regra da combinação inicial (soma de pelo menos 30 pontos) | A estudante conseguiu descartar todas as peças que ela poderia. | A estudante não possuía peças que respeitassem a regra da combinação inicial (soma de pelo menos 30 pontos) | A estudante não possuía peças que respeitassem a regra da combinação inicial (soma de pelo menos 30 pontos). |
| Rodada 3 | A estudante tentou colocar na mesa um grupo formado pelo valor 9 nas cores preto, azul e amarelo. Mas, ... | A estudante colocou na mesa o seu 6 azul de forma a juntá-lo com a sequência 7, 8, 9 e 10. | Comprou (8 azul) | Comprou (9 vermelho) |

Fonte: Das autoras (2021)

Nesse capítulo, apresentamos a metodologia com a qual escolhemos trabalhar. No próximo capítulo, apresentaremos os resultados e a discussão do trabalho.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, apresentaremos os resultados e a discussão a partir de cada um dos momentos do jogo propostos por Grandó (2004).

4.1. 1º MOMENTO – FAMILIARIZAÇÃO DAS ESTUDANTES COM O MATERIAL DO JOGO

Depois que convidamos as participantes da pesquisa e elas aceitaram, ficamos um tempo organizando as questões burocráticas relacionadas ao Comitê de Ética. Diante disso, as estudantes perguntaram no grupo de *WhatsApp* – que foi criado para que pudéssemos nos comunicar – se elas já podiam começar a jogar, pois estavam ansiosas.

Percebemos essa situação como uma forma de familiarização do jogo que partiu delas mesmas. Então, respondemos afirmativamente – explicitando que, nesse primeiro momento, era para explorarem o aplicativo do jogo sozinhas como maneira de observá-lo esteticamente, entender o seu funcionamento e ter as primeiras percepções – e posteriormente, quando tivéssemos a validação do Comitê de Ética, enviaríamos alguns questionamentos que foram planejados com o intuito de compreender as primeiras percepções que as meninas tiveram em relação ao jogo.

Meninas, à medida que vocês baixarem o aplicativo (não tem pressa), respondam essas perguntas para mim, por favor (podem escrever ou gravar um áudio e mandar aqui):

- * Vocês tiveram alguma dificuldade para baixar o aplicativo?
- * Assim que entraram no aplicativo, o que clicaram primeiro?
- * Pelo o que vocês viram, lembraram de algum outro jogo parecido?
- * O que sentiram/acharam ao observarem o jogo nesse primeiro momento?
- * Aparentemente, perceberam alguma relação com a Matemática, nesse primeiro momento?
- * Se quiserem escrever/falar mais alguma coisa, fiquem à vontade. (Whatsapp, Franciana, 10/12/2020).

A estudante Danaca respondeu:

- * Assim que eu entrei, cliquei em jogo rápido tutorial.
- * Não me lembro de nenhum outro jogo parecido.
- * Achei que seria legal jogar.
- * Eu percebi sim a relação entre a Matemática.

* Não tenho mais nada para comentar. (Whatsapp, Danaca, 10/12/2020).

Então, a questionamos sobre qual seria a relação com a Matemática que ela mencionou:

Qual relação, Danaca? Tenta me falar com as suas palavras... (Whatsapp, Franciana, 10/12/2020)

Danaca: A relação entre a Matemática é que tem que ir somando até acabar as cartas. (Whatsapp, Danaca, 10/12/2020).

A estudante Estrelada respondeu:

* Eu não tive nenhuma dificuldade para achar o aplicativo.

* O aplicativo que eu apertei foi o jogo personalizado.

* Eu não lembro de nenhum jogo parecido.

* Logo de cara, fiquei meio perdida, não entendendo muita coisa.

* Sim parece ser bem relacionado a Matemática. (Whatsapp, Estrelada, 10/12/2020).

Podemos observar que a estudante respondeu que ficou meio perdida no início de acordo com o questionamento sobre o que ela sentiu/achou ao observar o jogo nesse primeiro momento. Diante desse comentário, resolvemos dizer que essa sensação poderia acontecer no começo porque elas estavam lidando com algo novo.

A estudante Anne respondeu:

* Não

* Na parte do meio

* Não

* Parece ser legal

* Sim

(Whatsapp, Anne, 11/12/2020).

Tanto a Estrelada quanto a Anne não souberam nos dizer especificamente qual relação que o jogo tinha com a Matemática, mas afirmaram que tinha algo.

A estudante Estela respondeu:

* Para baixar não tive nenhum problema!

* No tutorial, e para mudá-lo para português!

* Sim o baralho, por causa das cores, e das peças!

* Sim, a soma que temos que fazer!

* Amei o jogo! (Whatsapp, Estela, 11/12/2020).

Entendemos que fizemos esses questionamentos como forma de nos readaptarmos por conta do momento pandêmico. Talvez, se o momento acontecesse de forma presencial, não nos preocuparíamos em fazer essas perguntas diretamente.

Grando (2004) menciona que é comum o estabelecimento de analogias com jogos já conhecidos pelas estudantes e pelos estudantes. Diante do questionamento “Pelo o que vocês viram, lembraram de algum outro jogo parecido? ”, a estudante Estela se lembrou do baralho e fez a associação.

Já a estudante Anne não associou diretamente o jogo com algum outro semelhante, mas durante as nossas conversas no grupo, ela relacionou a metodologia que iríamos trabalhar – a ideia de jogar e aprender Matemática – comentando que no portal acadêmico da escola onde ela estuda existe a plataforma Matific que apresenta diversos jogos de Matemática e que, como as estudantes são todas da mesma escola, elas poderiam acessar. Além disso, como nós não tínhamos acesso, ela gravou um vídeo nos mostrando como funcionava e que acabou servindo de tutorial de acesso para as outras meninas. Nele, Anne ainda mostra uma das abordagens relacionadas ao ato de identificar o peso de uma balança de pratos para chegar ao equilíbrio. Tal situação nos fez lembrar que esse trabalho com a balança de pratos vai ao encontro ao desenvolvimento do pensamento algébrico (FIGURA 6).

Figura 6 – Jogo da Plataforma Matific



Fonte: Das autoras (2021)

Entendemos que esse momento de familiarização com o aplicativo Rummikub despertou nas estudantes a sensação de querer entender como o jogo funcionava. Nesse sentido, destacamos o ato de associar jogos já conhecidos por elas e também o de pensar de que forma a Matemática está presente. O desenvolvimento do raciocínio combinatório começou a ser mobilizado diante desses dois atos, os quais propiciaram uma relação entre o jogo de baralho, as cartas numéricas mostradas no aplicativo, as cores e a maneira na qual as peças precisariam ser combinadas.

4.2. 2º MOMENTO – RECONHECIMENTO DAS REGRAS

Pensando nesse momento, decidimos fazer uma reunião via *Google Meet* com as estudantes para que pudéssemos ler as regras pelo aplicativo e, ao mesmo tempo, ir discutindo e compreendendo-as.

Grando (2004) menciona que existem várias formas para fazer o reconhecimento das regras do jogo, duas delas são: explicação pela professora ou pelo professor; leitura pelas estudantes e pelos estudantes. Nós decidimos mesclar as duas maneiras no mesmo encontro.

Durante o encontro síncrono, todas nós abrimos as regras do aplicativo e cada uma leu uma parte.

Enfatizamos em nossa fala alguns pontos principais para a compreensão do jogo, dentre os quais podemos destacar:

O objetivo do jogo é ser a primeira jogadora ou o primeiro jogador a ficar sem peças em seu suporte, ou seja, colocar todas as peças na mesa. E todas essas peças são colocadas na mesa por meio de conjuntos de grupos ou sequências.

Os grupos são formados por 3 ou 4 peças com o mesmo número e com cores diferentes. Já as sequências são formadas por no mínimo 3 peças de mesma cor com números em sequência na ordem crescente.

A estudante Anne comentou que:

Quando eu fui tentar jogar, eu coloquei 7, 7 e 7 e 3, 4 e 5 na primeira jogada e aí apareceu que na primeira jogada não podia fazer isso. (Whatsapp, Anne, 11/01/2021).

A partir desse comentário, entrevistamos explicando que apenas a primeira jogada de cada jogadora ou jogador precisa formar uma combinação inicial que some 30 pontos de acordo com os valores das peças. Ou seja, nesse momento, pensando no potencial do jogo para o desenvolvimento do raciocínio combinatório, a estudante tenta combinar peças em formato de grupos ou sequências que quando somadas totalizem 30 ou mais pontos.

Depois disso, é possível realizar diversos tipos de manipulações na mesa. Dissemos para as meninas que são muitas as possibilidades e pedimos que elas observassem os exemplos em forma de desenhos expostos nas regras (FIGURA 7; FIGURA 8; FIGURA 9).

Figura 7 – Exemplos de Manipulação

Exemplos de Manipulação:

1. Adicionando peças num conjunto existente:

2. Removendo uma quarta peça de um conjunto e usando ela para um novo conjunto:

3. Adicionando uma quarta peça a um conjunto e, em seguida, removendo uma peça diferente do conjunto para criar um novo conjunto:

TOPO

Regras do Jogo

Fonte: Grow Games (2021)

Figura 8 – Exemplos de Manipulação

4. Dividindo uma sequência e adicionando uma peça, para criar dois novos conjuntos:

5. Uma divisão combinada:

6. Divisões múltiplas:

TOPO

Regras do Jogo

Fonte: Grow Games (2021)

Figura 9 – Exemplo de Manipulação



Fonte: Grow Games (2021)

A partir do formato no qual as regras são expostas, percebemos que a própria estrutura do jogo pode apresentar um potencial para desenvolver o raciocínio combinatório por conta da exemplificação de formações de grupos e sequências que serão observadas pelas estudantes e poderão ser utilizadas durante suas futuras jogadas. Nesse sentido, entendemos que:

A dimensão pragmática diz respeito à praticidade, “refere-se à sensação que o aprendiz tem de estar aprendendo algo que pode ser utilizado” (MALTEMPI, 2004, p. 267), colocando em contato com novos conceitos. (MENDES, 2006, p. 65).

No fim da discussão, ressaltamos que o início do jogo pode parecer demorado, mas quanto mais peças forem colocadas na mesa, mais possibilidades de manipulações teremos.

Um questionamento da estudante Anne foi sobre o tempo das jogadas. Expliquei que o aplicativo apresenta essa restrição em relação ao tempo, com opções de 15, 30 e 60 segundos, mas que no jogo de tabuleiro essa restrição não existe. Acreditamos que, para novas jogadoras e novos jogadores, o tempo de raciocínio e tomada de decisão de uma jogada pode ser maior. No entanto, à medida que acontece a familiarização com o jogo e o reconhecimento das regras, as possibilidades de manipulações das peças podem ser encontradas de maneira mais rápida e certa.

Pensando nessa diferenciação entre o jogo digital e o jogo físico, Lucchese e Ribeiro (2009) apontam que

[...] ao verificar a existência de jogos de tabuleiro tanto no formato físico do mundo real quanto em forma de um jogo digital. Nos dois casos, o jogo em si não se altera, mantendo as regras e os elementos que o identificam, mas se altera a forma de representá-lo: no primeiro caso através de objetos físicos palpáveis e no segundo em forma de elementos gráficos interativos num monitor. (LUCCHESI; RIBEIRO, 2009, p. 9).

Além disso, Lucchese e Ribeiro (2009) entendem que os jogos digitais promovem uma nova representação para um jogo a partir de características e elementos próprios. Afinal,

outra característica marcante nos jogos digitais se refere à rigidez das regras. Apesar dos jogos, em geral, serem regrados, quando se tratando de jogos não-digitais, sempre existe espaço para uma negociação das regras. Nessa negociação, por exemplo, pode ser optar ou não por algum tipo de punição quando um caso específico ocorre no decorrer do jogo, e tal negociação é realizada e respeitada pelos participantes na ocasião do início, ou mesmo durante a partida. No caso dos jogos digitais, essa flexibilidade não é comum, uma vez que as regras são traduzidas em algoritmos de computador, sendo assim sistematicamente seguidas. Em alguns jogos digitais pode até ser possível, através de configurações, personalizar algumas regras em casos específicos, mas ainda assim tais mecanismos não são triviais e tampouco flexíveis como os meios de negociação praticados nos jogos não-digitais. (LUCCHESE; RIBEIRO, 2009, p. 9).

Além do exposto até aqui, gostaríamos de dizer que a nossa mediação aconteceu durante toda a reunião por conta de estarmos atentas para responder às dúvidas de forma paciente e detalhada. Ressaltamos isso porque o jogo já era comum para nós, então às vezes, poderia acontecer de respondermos de forma mais sucinta. Então, prestamos atenção nisso. Além disso, também a cada tópico das regras que líamos e discutíamos, ao final, questionávamos se as estudantes tinham compreendido e se gostariam de fazer alguma pergunta.

Essas ações referem-se ao processo de mediação, visto que, segundo Grando (2004), durante esse processo a professora ou o professor se preocupam em garantir a compreensão das regras do jogo, de modo a deixar as estudantes e os estudantes à vontade para tirarem dúvidas.

Como trabalhamos de maneira remota e síncrona, ocorreram falhas de conexão da internet com algumas das estudantes durante a reunião. Diante dessa situação, eu pedia que todas tivessem paciência e pudessem aguardar enquanto a colega tentava se reconectar. Enfatizava também que naquele momento era importante a presença de todas para que pudessemos interagir e discutir juntas as regras. Compreendemos que:

Diversos especialistas têm marcado que ensino remoto e Educação a Distância (EaD) são conceitos distintos (IPOG, 2020). No Brasil, a EaD encontra-se bem disseminada no Ensino Superior. Com pequenas variações, cursos nessa modalidade desenvolvem-se praticamente sem interações síncronas entre professores e alunos, ficando parte significativa do trabalho delegado a um tutor e com avaliações padronizadas. Entretanto, nas escolas privadas, cujos alunos têm amplo acesso à internet e que podem prover soluções educacionais por meio de

ferramentas digitais, durante o período de isolamento, têm sido realizadas muitas atividades síncronas. Ao ponto de que algumas escolas, principalmente nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, ministrarem aulas por meio do Google Meet ou do Zoom nos mesmos horários que haveria aulas presenciais. Toda a responsabilidade educativa está a cargo do professor, que pode planejar suas avaliações de modo mais personalizado. (SARAIVA; TRAVERSINI; LOCKMANN, 2020, p. 7).

Outra ideia que tivemos para promover mais uma forma de reconhecer as regras foi que as meninas pudessem clicar no Tutorial que o aplicativo do jogo disponibiliza. Dessa maneira, assim que terminamos a reunião, mandei um recado no grupo de *WhatsApp* pedindo à todas que realizassem essa ação com o intuito de uma melhor compreensão.

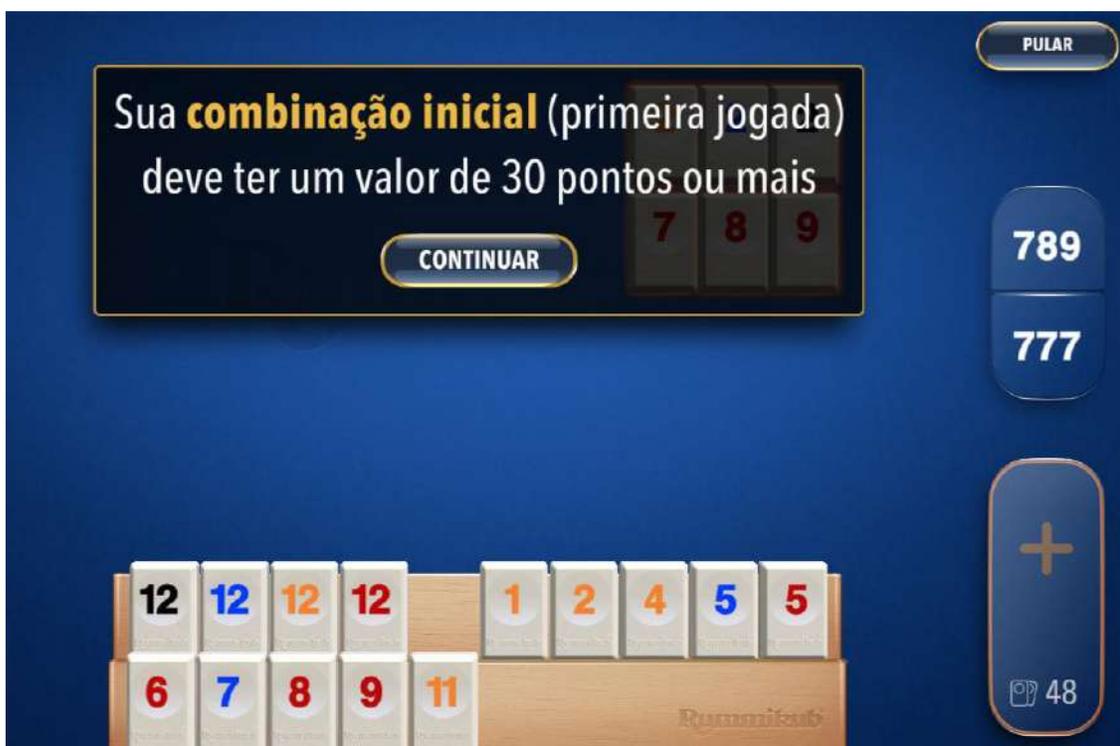
Nesse tutorial, o aplicativo insere a jogadora ou o jogador em uma sala com mais três pessoas e vai apresentando caixas de texto informativas – que relembram os principais pontos das regras de maneira rápida e objetiva – e setas indicando os locais de clique para prosseguir. (FIGURA 10; FIGURA 11). Isso acontece até a finalização do jogo.

Figura 10 – Exemplo de mensagem do tutorial



Fonte: Grow Games (2021)

Figura 11 – Exemplo de mensagem do tutorial



Fonte: Grow Games (2021)

Diante dessa fase como um todo, o desenvolvimento do raciocínio combinatório aconteceu à medida que as estudantes compreendiam as regras e os principais conceitos do jogo (grupo, sequência, mesa, suporte, manipulações, combinação inicial). Como também, através da observação de exemplos que poderiam ser utilizados ou associados durante futuras jogadas.

4.3. 3º MOMENTO – O “JOGO PELO JOGO”: JOGAR PARA GARANTIR REGRAS

Durante esse momento, conforme o terceiro plano de aula, primeiramente as meninas jogaram sozinhas o modo prática, ou seja, cada uma jogou um jogo distinto com os adversários escolhidos pelo sistema. Assim como foi descrito na metodologia, fizemos a análise de cada uma das jogadas de cada uma das meninas durante toda a partida.

A seguir, destacaremos e discutiremos algumas das principais situações com o potencial de desenvolver o raciocínio combinatório, levando em consideração o momento do jogo em que estamos discutindo.

A estudante Estrelada tentou colocar na mesa um grupo formado pelo valor 9 nas cores preto, azul e amarelo. Mas, recebeu a mensagem de que a sua jogada inicial deveria ter um total de 30 pontos ou mais. Então, teve que comprar (10 amarelo). De fato, a estudante não possuía peças que respeitassem a regra da combinação inicial (soma de pelo menos 30 pontos). As peças de valor 9 totalizavam apenas 27 pontos (FIGURA 12). Esse episódio evidenciou, de forma prática, o reconhecimento das regras.

Figura 12 – Tela da jogadora Estrelada (rodada 3)



Fonte: Das autoras (2021)

A estudante Danaca separou o 5 e o 6 azuis da sequência 5, 6, 7, 8, 9 e 10 que estava na mesa e juntou o seu 7 azul (FIGURA 13). Com essa jogada, a estudante descartou todas as peças que ela poderia. Esse episódio mostrou o raciocínio combinatório da jogadora ao pensar em uma

manipulação entre as peças da mesa e as peças do seu suporte, especificamente dividindo uma sequência e adicionando uma peça, para criar dois novos conjuntos.

Figura 13 – Tela da jogadora Danaca (rodada 4)



Fonte: Das autoras (2021)

Em uma das rodadas, a jogadora Anne comprou um 13 amarelo. Ao invés de comprar, a estudante poderia ter descartado o grupo de 9 nas cores preto, vermelho e amarelo e também o grupo de 6 nas cores preto, azul e vermelho para assim totalizar 45 pontos e respeitar a regra da combinação inicial de no mínimo 30 pontos (FIGURA 14). Pensando e relacionando a uma situação presencial, nesse momento, eu como professora pesquisadora poderia estar observando essa jogada e questionar se a estudante realmente precisaria comprar uma peça.

Figura 14 – Tela da jogadora Anne (rodada 6)



Fonte: Das autoras (2021)

A estudante Estela juntou o 8 preto do seu suporte com a sequência 9, 10, 11 e 12 da mesa. Evidenciando o desenvolvimento do raciocínio combinatório a partir do potencial de combinar e manipular pensando na ideia de adicionar peças a um conjunto já existente. No entanto, além da jogada que fez, a jogadora poderia ter separado o 10 vermelho do grupo da mesa, o 11 vermelho do outro grupo da mesa e então juntá-los com o seu 12 vermelho para formar uma sequência. Como também ter separado o 5 preto do grupo da mesa e junta-lo com o seu 4 e com o seu 6 pretos para formar uma sequência (FIGURA 15).

Figura 15 – Tela da jogadora Estela (rodada 11)



Fonte: Das autoras (2021)

Anne também descartou o seu 1 azul, o seu 1 amarelo e o seu coringa formando um grupo, como mostra a Figura 16. Essa ação vai ao encontro ao reconhecimento das regras no que diz respeito ao uso do coringa como substituto de qualquer peça do jogo.

Figura 16 – Tela da jogadora Anne (rodada 11)



Fonte: Das autoras (2021)

Além da jogada que fez, a estudante poderia ter juntado o seu 6 vermelho com a sequência 7, 8 e 9 da mesa. Como também poderia separar o 11 e o 12 azuis da sequência 8, 9, 10, 11 e 12 e juntá-los com os seus 11 e 12 pretos e 11 e 12 vermelhos, formando assim dois novos grupos. Ou separar o 8 azul da sequência 8, 9, 10, 11 e 12 da mesa e juntá-lo com o seu 8 amarelo e com o seu 8 vermelho para formar um grupo.

Entendemos que segundo Borba (2013 citado por ROSTIROLA, 2018, p.43), “Raciocínio Combinatório é um conjunto de procedimentos matemáticos que permitem solucionar situações de possibilidades e tipos de agrupamentos.”

As jogadoras desenvolviam o raciocínio combinatório justamente pelo procedimento de elencar e optar por determinadas possibilidades durante suas jogadas.

Posteriormente, as meninas jogaram no modo jogo privado todas juntas. E novamente, fizemos a análise de cada uma das jogadas de cada uma das meninas durante toda a partida e gostaríamos de destacar alguns episódios.

Durante a primeira rodada, a estudante Estela jogou na mesa um grupo de 13 formado pelas cores azul e amarelo e também pelo coringa. Como também um grupo de 4 nas cores azul, amarelo

e vermelho. Totalizando 52 pontos. A jogadora conseguiu descartar todas as peças possíveis. (FIGURA 17).

Figura 17 – Tela da jogadora Estela (rodada 1)



Fonte: Das autoras (2021)

O raciocínio de pensar no coringa como substituto de qualquer peça do jogo e, além disso, descartar dois grupos diferentes para que somados totalizassem pelo menos 30 pontos indica o reconhecimento de duas das regras do jogo.

Já a estudante Estrelada colocou na mesa a sequência formada pelo 4, 5 e 6 na cor preta. Mas, recebeu a mensagem na tela de que a sua jogada inicial precisa somar pelo menos 30 pontos. Então, a estudante comprou (9 vermelho). De fato, a estudante não possuía peças que respeitassem a regra da combinação inicial (soma de pelo menos 30 pontos) (FIGURA 18).

Figura 18 – Tela da jogadora Estrelada (rodada 1)



Fonte: Das autoras (2021)

Na terceira rodada, a jogadora Anne juntou o seu 4 preto com o grupo nas cores azul, amarelo e vermelho da mesa e então recebeu a mensagem na tela de que não é possível manipular jogos da mesa na combinação inicial. Diante disso, comprou um 10 azul (FIGURA 19).

De fato, a estudante não possuía peças que respeitassem a regra da combinação inicial (soma de pelo menos 30 pontos). Esse episódio explicitou uma questão importante para a estudante no que diz respeito ao entendimento de que na combinação inicial só é possível combinar as peças do suporte. Nesse sentido, o jogo, conforme menciona Grandó (2004), gerou uma situação-problema “provocadora” a qual fará a estudante estabelecer novas relações e resolver o conflito. Entendemos que as ações de pensar, reorganizar e resolver estimulam o desenvolvimento do raciocínio combinatório, visto que, segundo Teza (2018, p.20), “esse raciocínio desenvolvido frente a um problema proposto de combinatória, seja ele representado de qualquer maneira, é o que define-se como raciocínio combinatório.”

Figura 19 – Tela da jogadora Anne (rodada 3)



Fonte: Das autoras (2021)

Na quinta rodada, a Estrelada separou o coringa da sequência 9, 10, coringa e 12 na cor vermelha da mesa e substituiu-o pelo seu 11 vermelho. Então, pegou o coringa e o juntou com os seus 6, 7 e 9 vermelhos formando a sequência 6, 7, 8, coringa e 9. Nessa jogada, a estudante mostrou que as manipulações podem ser pensadas estrategicamente quando se tem a peça coringa (FIGURA 20).

Figura 20 – Tela da jogadora Estrelada



Fonte: Das autoras (2021)

A estudante Danaca, na última rodada, com o objetivo de vencer a partida, realizou diversas manipulações: juntou o seu 3 azul com a sequência 4, 5 e 6 da mesa; separou o 12 azul do grupo nas cores amarelo, vermelho e preto da mesa e juntou-o com o seu 11 e com o seu 13 azuis para formar uma sequência; separou o 11 vermelho do grupo nas cores preto, amarelo e azul da mesa e juntou-o com o seu 10 e com o seu 12 vermelhos para formar uma sequência e por fim, trocou o coringa do grupo de 12 nas cores amarelo e azul da mesa com o 12 na cor vermelha que estava na sequência recém-formada e acrescentou o seu 8 vermelho, formando uma sequência 8, coringa, 9 10 e 11 conforme mostra a Figura 21. Porém, a Estrela foi a vencedora.

Figura 21 – Tela da jogadora Danaca (rodada 10)



Fonte: Das autoras (2021)

Os episódios relatados durante esse terceiro momento do jogo mostraram o potencial do jogo Rummikub para o desenvolvimento do raciocínio combinatório a partir da diversidade de possibilidades de manipulações e estratégias que precisavam ser construídas em cada uma das rodadas. Entendemos

o Raciocínio Combinatório como um tipo de pensamento que envolve contagem, mas que vai além da enumeração de elementos de um conjunto. Na Combinatória contam-se, baseando-se no raciocínio multiplicativo, grupos de possibilidades, através de uma ação sistemática, seja pelo uso de fórmula, seja pelo desenvolvimento de uma estratégia que dê conta de atender aos requisitos desses tipos de problemas, como a constituição de agrupamentos, a determinação de possibilidades e sua contagem. (PESSOA; BORBA, 2010 apud ROSTIROLA, 2018, p.100).

Posteriormente, perguntamos a opinião das meninas sobre a partida:

Meninas, o que vocês acharam de jogar juntas? Como foi? Deu para entender melhor como funciona? Já pegaram o jeito?
Podem me contar por áudio ou digitar... por favor. (Whatsapp, Franciana, 13/01/2021).

Eu amei jogar juntas!

Peguei mais o jeito, nas estratégias, e como funciona o jogo!
Mas ainda não estou "crak" pois acabo "comendo barriga" algumas vezes por falta de atenção! (Whatsapp, Estela, 13/01/2021).

Eu amei amei muito muito muito jogar junto, foi muito legal e tipo assim, eu já to pegando o jeito, eu não paro de jogar, toda toda toda hora mesmo eu to jogando. É... pego eu jogo, jogo, jogo, jogo mas tá mais controlado, mas também eu gostei muito e já to pegando o jeito. (Whatsapp – áudio transcrito, Estrelada, 13/01/2021).

Oi Fran, tudo bem?... é... desculpa é porque eu to aqui na cozinha, to fazendo um negócio aqui, mas eu gostei muito de ter a experiência jogando. Eu já tinha gostado de jogar com outras pessoas, ainda mais com as minhas amigas, é... eu to treinando todos os dias para tentar melhorar, porque eu sou tipo a piorzinha né, mas é por falta de atenção mesmo. Hoje eu tava muito feliz porque eu consegui assim ficar na primeira pontuação, não foi com as meninas, mas eu consegui. É... e eu to tentando cada dia mais melhorar e eu tive a experiência muito boa né, eu aprendi o jogo como funciona e estou tentando ir melhorando... (Whatsapp – áudio transcrito, Anne, 13/01/202).

É... eu adorei jogar juntas. Deu para entender melhor, foi ótimo. Eu melhorei minhas estratégias, peguei o jeito, mas não to craque, tipo que ninguém me ganha, podem... é... eu é... to que nem a Estela, as vezes, eu como barriga. (Whatsapp – áudio transcrito, Danaca, 13/01/2021).

Obrigada, meninas!!!
Que bom que vocês estão gostando. (Whatsapp, Franciana, 13/01/2021).

Observamos pelas falas que, com esse momento, elas conseguiram entender melhor o funcionamento do jogo. Além disso, elas mesmas identificaram erros de estratégias e justificaram ser por falta de atenção. Concordamos que:

Nesse processo de socialização no jogo, a criança ouve o colega e discute, identificando diferentes perspectivas e justificando-se. Ao se justificar, argumenta e reflete sobre os seus próprios procedimentos em um processo de abstração reflexiva. (PIAGET, 1995 apud GRANDO, 2004, p. 26).

Anne mencionou que gostou ainda mais de jogar com as amigas. Entendemos isso como um fator motivador, visto que, segundo Grando (2004), as atividades lúdicas (brincadeiras e jogos) exercem um papel fundamental para o desenvolvimento cognitivo, afetivo, social e moral visto que:

Os jogos em grupo representam atividades grupais e possibilitam aos indivíduos trabalharem com a regularidade, o limite, o respeito e a disciplina, mediante ações necessariamente subordinadas às regras. Todos esses aspectos se fazem importantes para a vida do indivíduo em sociedade. (GRANDO, 2004, p. 28).

4.4. 4º MOMENTO – INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA VERBAL

Nesse momento, conforme consta no quarto plano de aula, assistimos as gravações das estudantes relacionadas ao momento anterior, anotamos nossas observações e falamos com elas através do nosso grupo:

Meninas, assisti as gravações e vocês estão descartando todas as peças possíveis na maioria das jogadas. Parabéns!
 Prestar atenção apenas na primeira jogada!!! Nela é preciso que todas as cartas sejam suas (e não da mesa) e quando somadas formem 30.
 Ou seja, antes de formar 30, não é possível mexer na mesa ainda (fazer trocas e combinações).
 Além disso, uma sequência ou um grupo precisam de no mínimo 3 cartas!
 Essas foram as minhas observações. (Whatsapp, Franciana, 14/01/2021).

Além disso, jogamos uma partida com cada uma das meninas. E, posteriormente, por meio de um quadro, analisamos cada uma das jogadas de cada uma das meninas durante as partidas.

Durante o jogo, costumávamos utilizar o chat do aplicativo para enviar algumas frases (pré-definidas) para as meninas diante de suas jogadas, por exemplo: “UAU!”, “Bem jogado!”, “Bom movimento!”, com o intuito de incentivá-las e tornar a nossa relação mais afetiva.

Grando (2004) ressalta que:

o professor não deve isolar-se do processo, mas que seja elemento integrante, ora como observador, juiz e organizador, ora como questionador, enriquecendo o jogo, porém evitando interferir “muito” no seu desenrolar. Portanto, como um sujeito mediador entre os alunos e o conhecimento, via a ação do jogo. (GRANDO, 2004, p. 35).

A seguir, comentaremos sobre algumas das jogadas das estudantes:

Na oitava rodada, a estudante Danaca comprou uma peça 7 na cor preta. Mas, ao invés de comprar, ela poderia ter juntado o seu 11 amarelo com o grupo da mesa para assim pegar o coringa. Daí, uma das possibilidades seria juntá-lo com os seus 1, 2 e 4 azuis para formar a sequência 1, 2,

coringa e 4 ou juntá-lo com os seus 10, 12 e 13 vermelhos para formar a sequência 10, coringa, 12 e 13 (FIGURA 22).

Figura 22 – Tela da jogadora Danaca (rodada 8)



Fonte: Das autoras (2021)

Já na décima quarta rodada, a estudante substitui o coringa da sequência 4, 5, coringa, 7 e 8 da mesa pelo seu 6 azul e então, juntou-o com o seu 1 amarelo e com o seu 1 azul para formar um grupo (FIGURA 23).

Figura 23 – Tela da jogadora Danaca (rodada 14)



Fonte: Das autoras (2021)

Essas duas jogadas evidenciam manipulações que podem ser feitas quando temos o coringa na mesa e, ao mesmo tempo, temos a peça que o substituí em nosso suporte. O raciocínio parte do princípio de usar a peça coringa para formar um novo grupo ou uma nova sequência e assim, descartar peças do suporte.

A estudante Estela, durante a décima quarta rodada, fez a sua combinação inicial e descartou a sequência 6, 7, 8, 9 e 10 na cor preta, como também a sequência 1, 2 e 3 também na cor preta, o grupo de 2 nas cores azul, amarelo e vermelho e o grupo de 6 nas cores azul, amarelo e vermelho. Totalizando 70 pontos e descartando todas as peças que poderia do seu suporte (FIGURA 24).

Figura 24 – Tela da jogadora Estela (rodada 14)



Fonte: Das autoras (2021)

Na décima quinta rodada, a estudante Estrelada substituiu o 11 vermelho do grupo da mesa pelo seu 11 preto, pegou o 11 vermelho e juntou-o com os seus 9, 10 e 12 vermelhos para formar uma sequência, conforme indica a Figura 25. Com essa ação, ela conseguiu descartar todas as peças que poderia.

Figura 25 – Tela da jogadora Estrelada (rodada 15)



Fonte: Das autoras (2021)

Já durante a vigésima primeira rodada, a estudante juntou o seu 3 amarelo e o seu 8 amarelo com a sequência 4, 5, 6 e 7 da mesa. Em seguida, separou o 3 e o 4 da sequência para juntá-los com o seu 5 amarelo e formar a sequência 3, 4 e 5. Dessa maneira, ela conseguiu descartar todas as peças possíveis do seu suporte (FIGURA 26).

Figura 26 – Tela da jogadora Estrelada (rodada 21)



Fonte: Das autoras (2021)

A estudante Anne, na vigésima terceira rodada, juntou o seu 3 vermelho com a sequência 4, 5, 6, coringa, 8 e 9 da mesa. Além da jogada que fez, a estudante poderia ter separado o 4 e o 5 amarelos da sequência 4, 5 e 6 da mesa, juntá-los com a sequência 6, 7 e 8 da mesa. Pegar o 6 amarelo, separar o 6 vermelho da sequência 3, 4, 5, 6, coringa, 8 e 9 e juntá-los com o seu 6 azul para formar um grupo. Além disso, separar o 4 vermelho da sequência 1, 2, 3 e 4 da mesa, separar o 4 amarelo da sequência 1, 2, 3 e 4 da mesa e juntá-los com o seu 4 azul para formar um grupo (FIGURA 27).

Figura 27 – Tela da jogadora Anne (rodada 23)



Fonte: Das autoras (2021)

Na rodada posterior, a estudante comprou um 9 amarelo. Ao invés de comprar, a estudante poderia ter trabalhado com as mesmas possibilidades apresentadas no parágrafo anterior.

A estudante Danaca, durante a trigésima segunda rodada, também comprou (um 6 preto), mas poderia ter separado o 12 preto da sequência 8, 9, 10, 11 e 12 da mesa e o 12 amarelo da sequência 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12 da mesa para juntá-los com o seu 12 vermelho e formar um grupo. Separar o 10 azul da sequência 8, 9 e 10 da mesa e colocá-lo no lugar do coringa do grupo nas cores preto e vermelho da mesa. Separar o 8 amarelo da sequência 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11 da mesa, separar o 8 preto da sequência 8, 9, 10 e 11 da mesa, pegar ambos e juntá-los com o 8 azul para formar um grupo. Pegar o 9 azul e juntá-lo com o coringa e com o seu 9 preto para formar um grupo (FIGURA 28).

Figura 28 – Tela da jogadora Danaca (rodada 32)



Fonte: Das autoras (2021)

Na rodada anterior, ela realizou duas manipulações distintas em uma mesma jogada: a de remover uma quarta peça de um conjunto e usá-la para um novo conjunto e a de adicionar peças num conjunto existente. Para isso, separou o 7 amarelo do grupo nas cores preto, vermelho e azul da mesa para juntá-lo com os seus 5 e 6 amarelos e também com a sequência 8, 9, 10, 11 e 12 da mesa (FIGURA 29).

Figura 29 – Tela da jogadora Danaca (rodada 31)



Fonte: Das autoras (2021)

Além da jogada que fez, a estudante poderia ter separado também o 12 preto da sequência 8, 9, 10, 11 e 12 da mesa e o 12 amarelo da sequência 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12 recém formada para juntá-los com o seu 12 vermelho e formar um grupo.

Ao lembrar das experiências que trabalhamos com o jogo em uma sala de aula de forma presencial, entendemos que esse momento (Intervenção Verbal) aconteceria de uma outra forma, visto que seria possível falar diretamente com a ou o estudante antes mesmo das jogadas acontecerem. Afinal, conforme menciona Grandó (2004, p.37), “considerando as situações de observação e intervenção, o professor apresenta-se como o grande dinamizador da relação que se estabelece na sala de aula entre o jogar / “fazer Matemática” / aprender Matemática.”

No entanto, para o ensino remoto, pensamos que seria possível a professora ou o professor responsável pela turma gravar sua tela em algumas rodadas nas quais, propositalmente, ela ou ele comprariam uma peça ao invés de realizar uma ou mais manipulações. Essas gravações poderiam ser apresentadas para toda a turma discutir sobre a existência ou não de possibilidades de manipulação. Outra proposta seria a professora ou o professor iniciar uma partida com o sistema do jogo, compartilhar com a turma via *Google Meet* e ir explicando o seu raciocínio para a construção das combinações.

4.5. 5º MOMENTO – REGISTRO DO JOGO

As meninas relataram que não utilizaram nenhum registro escrito, como mostra a conversa que tivemos pelo grupo do *WhatsApp*:

Gostaria de saber se vocês fizeram alguma anotação, registro escrito em alguma folha sabe... durante algum momento (hoje e todos os outros dias) ... ou seja, se precisaram anotar alguma coisa ou não (apenas utilizaram o aplicativo). (WhatsApp, Franciana, 20/01/2021).

Bem, eu não anotei nada não. Eu apenas utilizei o aplicativo. (WhatsApp, Danaca, 20/01/2021).

Só usei o app. (WhatsApp, Anne, 20/01/2021).

Não! Usei só o aplicativo, não registrei nada... (WhatsApp, Estela, 20/01/2021).

Mas eu estou jogando umas 5 vezes todo dia de manhã e umas 7a tarde porque eu viciiei kkkkkkkk
(Uso sempre o modo prática). (WhatsApp, Anne, 20/01/2021).

Entendi
Kkkkkkkkkk Legal. (WhatsApp, Franciana, 20/01/2021).

Então, eu não anotei, eu utilizei o aplicativo e não anotei nada não. (WhatsApp, Estrelada, 20/01/2021).

O jogo no ambiente virtual, pelo aplicativo, não fez com que as meninas sentissem a necessidade de pegar um papel para anotar algo, visto que esse ambiente se propõe a facilitar o jogo, quando comparado a sua versão em tabuleiro. Um exemplo disso pode ser observado no recurso de organizar as peças do suporte em grupos ou sequências (FIGURA 30).

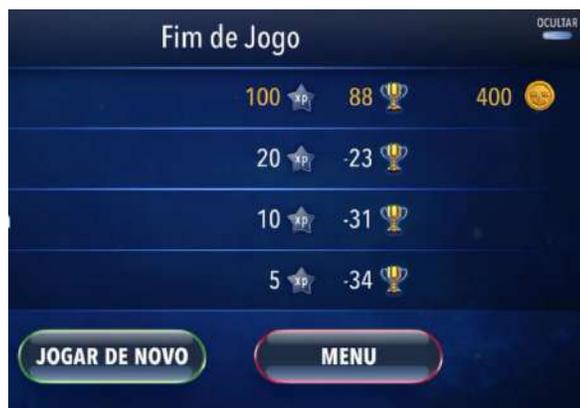
Figura 30 – Recurso de organizar as peças do suporte no canto direito



Fonte: Grow Games (2021)

Outro exemplo faz referência a questão da pontuação que já é automaticamente contabilizada pelo aplicativo e aparece na tela quando o jogo se encerra (FIGURA 31).

Figura 31 – Exemplo de pontuação final



Fonte: Grow Games (2021)

No entanto, mesmo no jogo de tabuleiro, o uso do registro escrito não é tão comum. A não ser quando, ao fim de cada partida, escolhe-se realizar o registro dos pontos, conforme explica Martins e Souza (2009):

A contagem de pontos de cada partida é feita da seguinte forma: os perdedores somam os valores das peças que sobraram em seus suportes e anotam o resultado como pontuação negativa; o vencedor tem uma pontuação positiva igual à soma dos pontos negativos de todos os perdedores. Cada peça corresponde ao número impresso nela e a peça coringa vale 30 pontos. (MARTINS; SOUZA, 2009, p. 116).

Martins e Souza (2009) trabalharam dessa forma porque tinham como objetivo iniciar o conteúdo de números inteiros (adição, subtração e ordenação) e problemas de contagem de maneira lúdica e diferente daquelas normalmente adotadas nas escolas.

Consideramos que, segundo Grando (2004), o registro escrito depende da natureza do jogo em questão e dos objetivos que se têm com o registro e não pode ser apenas uma exigência sem sentido para a situação.

4.6. 6º MOMENTO – INTERVENÇÃO ESCRITA

Elaboramos uma atividade com alguns questionamentos para a intervenção escrita quando preparamos o plano de aula referente a esse momento do jogo. Sabíamos que eles poderiam ser alterados diante da nossa percepção (de todos os outros momentos anteriores do jogo) sobre quais situações geraram o sentimento de dúvida nas meninas.

Quando o momento de Intervenção Escrita chegou e fomos validar a atividade para enviar para as meninas responderem, não sentimos a necessidade de realizar nenhuma mudança, porque cada um dos questionamentos pré-elaborados se relacionava a situações nas quais as estudantes mais comentavam ou questionavam (via grupo do *WhatsApp* e reunião remota) e também às jogadas diante do momento “O ‘Jogo pelo jogo’: jogar para garantir as regras”.

É importante que, depois de jogar, a pessoa tenha a oportunidade de refletir sobre alguns aspectos que garantem o domínio da estrutura do jogo, ou seja, que possa repensar suas ações, e, dessa forma, torna-las cada vez mais eficazes e menos determinadas pelo fator sorte. (MACEDO et al., 1997, p. 18).

Enviamos a atividade do sexto plano de aula para as meninas por meio do grupo de *WhatsApp* e deixamos elas decidirem se gostariam de editar no próprio arquivo ou imprimir, resolverem de forma manuscrita e tirarem foto para nos reenviar. As estudantes Estrelada, Danaca

e Anne optaram por editar no arquivo. Já a estudante Estela preferiu fazer à mão e me enviar as fotos.

O enunciado da atividade dizia: “Responda as questões abaixo com o objetivo de analisar jogadas e pensar em estratégias para o jogo Rummikub. Explique o seu raciocínio e ideias com detalhes da maneira que preferir, seja por meio de escrita, esquemas, desenhos, entre outros. ”

O primeiro questionamento foi “Pensando no jogo, o que é uma combinação?”. A estudante Estrelada respondeu:

Combinação é um conjunto de 3 ou mais peças para fazer uma jogada no Rummikub. (Atividade, Estrelada, 19/01/2021).

Diante da resposta dela, entende-se que a combinação é um conjunto, mas não fica explícito que esse conjunto, ao se pensar no jogo, pode ser um grupo ou uma sequência.

A estudante Danaca respondeu:

Figura 32 – Resposta da estudante Danaca para o 1º questionamento

Uma combinação é um grupo ou sequência de números exemplo:

789 ou 111

Fonte: Das autoras (2021)

Ela pensou na combinação como grupo ou sequência e, além disso, quis exemplificar trazendo uma sequência de três números (com a fonte em amarelo para cada um) e um grupo representado pelo número 1 em três cores diferentes (amarelo, vermelho e preto).

A estudante Anne indicou que combinação é:

Figura 33 – Resposta da estudante Anne para o 1º questionamento

Um conjunto de peças juntas, exemplo:

777

1234

Fonte: Das autoras (2021)

Semelhante a resposta da Estrelada, Anne afirma que combinação é um conjunto de peças. Além disso, assim como a Danaca, ela também trouxe dois exemplos esquematizados com cores que implicitamente fazem referência a um grupo e a uma sequência.

Por fim, a estudante Estela respondeu que:

uma combinação são elementos que formam uma ordem ou sequência, algo que liga uns aos outros. Pode ser cores iguais, números iguais, quantidades iguais, tem que ter alguma relação. (Atividade, Estela, 19/01/2021).

As respostas das estudantes mostraram que elas responderam sobre o que é uma combinação levando em consideração à situação na qual elas se encontravam, ou seja, pensando no que é uma combinação dentro do jogo Rummikub. Isso se relaciona com a ideia de Borba (2013) que menciona que é preciso trabalhar, ao longo da escolarização, diferentes tipos de problemas, já que o desenvolvimento do raciocínio combinatório é um processo longo e que possui um aprofundamento contínuo no qual as estratégias informais vão, gradativamente, sendo transformadas em procedimento formais e generalizados.

O segundo questionamento foi “O jogo Rummikub envolve a formação de combinações em forma de grupos ou sequências. Com suas palavras, escreva o que são os grupos e o que são as sequências. Depois, desenhe um exemplo de cada. ”. A estudante Estrelada respondeu:

Figura 34 – Resposta da estudante Estrelada para o 2º questionamento

Grupos são 3 ou mais peças, são o mesmo números só que com cores diferentes

Sequência são a ordem 1,2,3,4,5 até o 13

Grupos



sequência



Fonte: Das autoras (2021)

Percebemos que, além da resposta em texto, ela foi até o aplicativo do jogo e tirou *print* de um exemplo relacionado à grupo e mais outros dois relacionados a sequência. Mesmo sem mencionar em sua resposta, conseguimos perceber pelo exemplo que as sequências são formadas por peças de mesma cor. Outro detalhe refere-se ao trecho “grupos são 3 ou mais peças” no que diz respeito que os grupos, no caso do jogo, terão no máximo 4 peças por conta das 4 cores (azul, vermelho, amarelo e preto). Já as sequências são formadas por 3 ou mais peças.

A estudante Danaca respondeu:

Figura 35 – Resposta da estudante Danaca para o 2º questionamento

As sequências são formadas por três ou mais números da mesma cor exemplo: 1234

Os grupos são formados por 3 ou 4 números de cores diferentes exemplo: 333

Fonte: Das autoras (2021)

Observamos que, assim como na questão anterior, ela optou por exemplificar utilizando a fonte da letra do arquivo colorida. Além disso, respondeu de forma simples e objetiva, na qual não nos despertou nenhuma dúvida.

A estudante Anne também utilizou fonte colorida ao exemplificar sua resposta:

Figura 36 – Resposta da estudante Anne para o 2º questionamento

Sequências são conjuntos de 3 ou mais peças, da mesma cor e com números em sequência.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

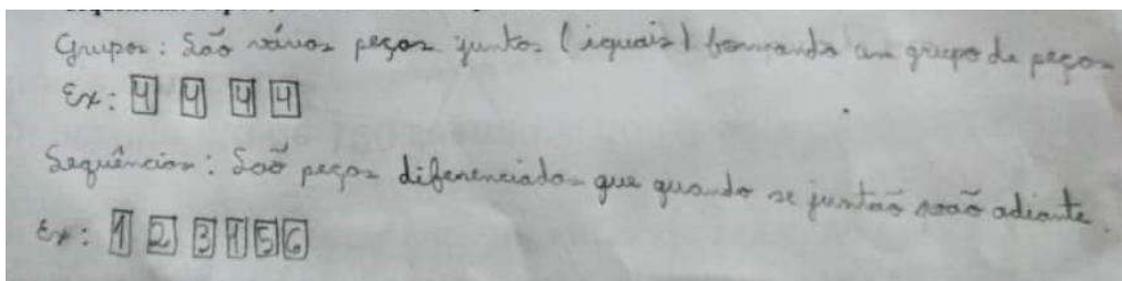
Grupos são conjuntos de 3 ou 4 peças, do mesmo número em cores diferentes.

3333

Fonte: Das autoras (2021)

Já a estudante Estela escreveu que:

Figura 37 – Resposta da estudante Estela para o 2º questionamento



Fonte: Das autoras (2021)

A resposta explícita na imagem é:

Grupos: são várias peças juntas (iguais) formando um grupo de peças.
 Sequências: são peças diferenciadas que quando se juntam vão adiante.
 (Atividade, Estela, 19/01/2021).

Diferente das outras estudantes, a Estela tentou responder exatamente com as suas palavras e não se preocupou em dizer sobre o número de peças associado aos grupos e as sequências. Além disso, a estudante optou por deixar seu desenho à lápis, o que não faz com que fique explícita a relação das cores.

Com esses dois questionamentos as meninas conseguiram mostrar suas interpretações sobre o que é uma combinação diante da perspectiva do jogo Rummikub, como também o que são os

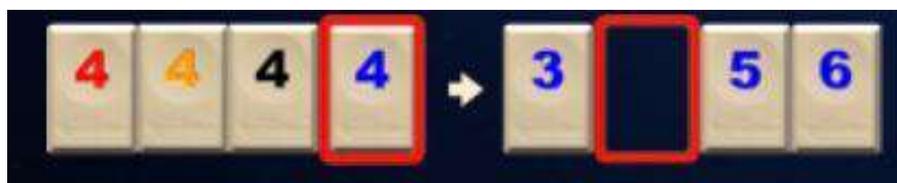
grupos e as sequências. Essas três noções são a base para a compreensão do jogo que se desenvolve por meio das diferentes manipulações.

o raciocínio combinatório é o modo de pensar sobre diferentes estratégias para resolver problemas que envolvem seleção, alocação, partição, enumeração, ordenação, contagem, otimização, classificação, associações entre elementos de um ou mais conjunto e análise de existência de possibilidades mediante certas condições estabelecidas. (SILVA, 2019, p. 55).

O terceiro questionamento foi “Dois exemplos de manipulações que podem ser feitas com as peças do jogo Rummikub são:

- Remover uma quarta peça de um conjunto e usar ela para um novo conjunto:

Figura 38 – Exemplo de manipulação com as peças do jogo



Fonte: Retirada do plano de aula – Anexo F – Aplicativo Rummikub por Kinkajoo (2020)

- Adicionar uma quarta peça a um conjunto e, logo em seguida, remover uma outra peça desse conjunto para criar um novo conjunto:

Figura 39 – Exemplo de manipulação com as peças do jogo



Fonte: Retirada do plano de aula – Anexo F – Aplicativo Rummikub por Kinkajoo (2020)

Qual outro exemplo de manipulação pode ser feito? ”

A estudante Estrelada respondeu:

Dividindo as peças e adicionando uma peça a mais. (Atividade, Estrelada, 19/01/2021).

A resposta foi objetiva, mas a estudante não especificou por meio de um exemplo o que exatamente queria dizer.

A estudante Danaca, diferente da Estrelada, apresentou um exemplo, mas não escreveu nada para explicá-lo.

Figura 40 – Resposta da estudante Danaca para o 3º questionamento

78910 - 101010

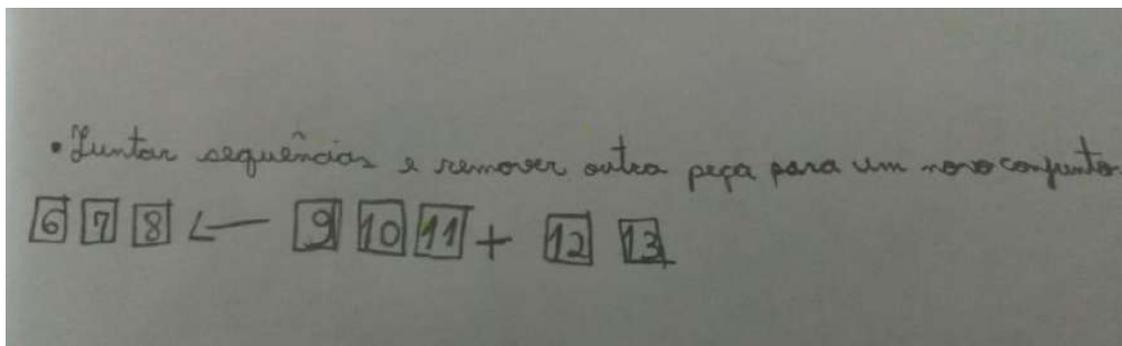
Fonte: Das autoras (2021)

A estudante Anne disse:

Dividir um conjunto de peças e completá-lo
 12345678
 1234|5678
 12345 678
 (Atividade, Anne, 19/01/2021).

Já a estudante Estela respondeu:

Figura 41 – Resposta da estudante Estela para o terceiro questionamento

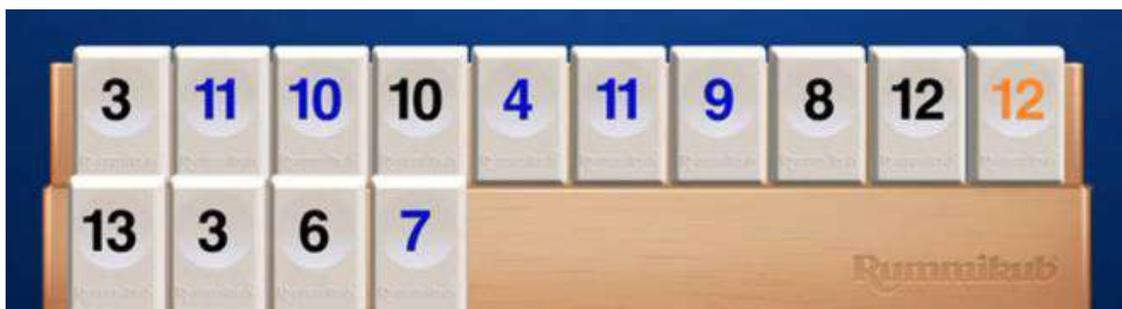


Fonte: Das autoras (2021)

Com esse questionamento, as estudantes puderam pensar em maneiras de manipular as suas peças e as peças da mesa para formar novas combinações e com isso, desenvolver o raciocínio combinatório diante de uma situação problema.

O quarto questionamento foi: “Carol ficou com as seguintes peças **ao iniciar uma partida** no aplicativo do jogo Rummikub:

Figura 42 – Suporte com as peças



Fonte: Retirada do plano de aula – Anexo F – Canal Youtube Professora Betina Behling (2020)

Carol conseguirá colocar alguma combinação (grupo ou sequência) na mesa? (**Lembrando que será a sua primeira jogada**). Se sim, qual? ”

A estudante Estrelada respondeu:

Sim ela irá conseguir fazer a sequência de cor azul 9,10,11. (Atividade, Estrelada, 19/01/2021).

A estudante Danaca disse:

Sim **91011**. (Atividade, Danaca, 19/01/2021).

Anne afirmou que:

Não, pois na primeira jogada tem que ter no mínimo 30 pontos. (Atividade, Anne, 19/01/2021).

Já a Estela escreveu:

Sim as peças: 9,10 e 11. (Atividade, Estela, 19/01/2021).

As estudantes Estrelada, Danaca e Estela responderam afirmativamente. Já a estudante Anne respondeu negativamente. O objetivo do questionamento proposto é a percepção das regras quando estamos na primeira jogada. Então, as meninas precisavam se lembrar que é necessário a formação de 30 ou mais pontos em um grupo ou em uma sequência.

Observamos que, pelas respostas, todas se lembraram disso. Possivelmente, Anne chegou em uma resposta diferente das outras, porque se confundiu na somatória das peças ou porque não conseguiu visualizar no suporte três peças que somadas resultariam em 30 ou mais pontos.

O quinto questionamento foi: “Carol continuou jogando e chegou na seguinte situação:

Figura 43 – Suporte com as peças e mesa do jogo



Fonte: Retirada do plano de aula – Anexo F – Canal Youtube Professora Betina Behling (2020)

Qual seria uma possível jogada para Carol? (Tente levar para a mesa o maior número de peças).”

As respostas foram:

Ela irá colocar o onze azul junto com a combinação de onze e ela irá manipular também: tirar o onze preto e completar com as peças 12,13. (Atividade, Estrelada, 19/01/2021).

Ela pode pegar o 11 azul e colocar no grupo que tem três 11 de cores diferentes aí ela pegava o 11 Preto e fazia 10, 11, 12 e 13 preto. (Atividade, Danaca, 19/01/2021).

Ela pode colocar o 11 azul na primeira combinação de peças tirar o 11 preto e colocar com a combinação (10, 11, 12 e 13). (Atividade, Anne, 19/01/2021).

Ela pode retirar o primeiro '11' e junta-lo com seu: 10, 12, 13. (Atividade, Estela, 19/01/2021).

Pensando na resposta da estudante Estrelada, além das manipulações que ela fazia, seria possível acrescentar também o 10 preto na sequência que ela formou (11, 12 e 13). Dessa forma, mais peças iriam para a mesa. Assim como pensaram as outras estudantes.

O sexto, e último, questionamento foi: “Agora, a mesa do jogo ficou mais cheia de peças.... Se você fosse a Carol, quais manipulações faria na sua próxima jogada? ”

Figura 44 – Suporte com as peças e mesa do jogo



Fonte: Retirada do plano de aula – Anexo F – Canal Youtube Professora Betina Behling (2020)

As estudantes responderam:

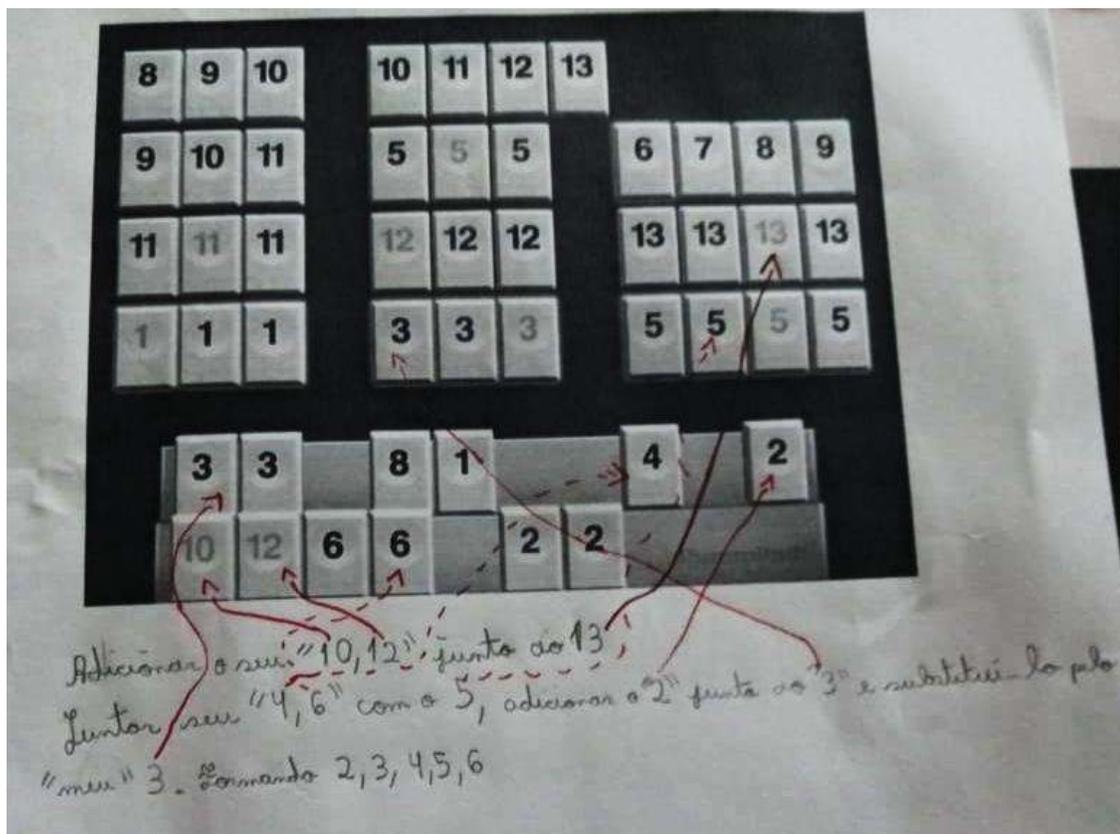
Adicionaria o três preto, tiraria o três azul e juntaria o 2,3,4, pegaria o 5 azul, colocaria o 6 azul. (Atividade, Estrelada, 19/01/2021).

Eu faria as seguintes manipulações: pegaria o cinco azul e colocaria ele junto ao meu 4 e 6. (Atividade, Danaca, 19/01/2021).

Tiraria o 5 azul da combinação de 5 e colocaria com as peças: 4 e 6. Tiraria o 13 amarelo da combinação de 13 e juntaria com o 12. (Atividade, Anne, 19/01/2021).

Já a Estela fez o seguinte registro:

Figura 45 – Resposta da estudante Estela para o 6º questionamento



Fonte: Das autoras (2021)

Com esse questionamento, as meninas puderam se colocar em uma situação de jogo na qual várias possibilidades de combinações poderiam ser pensadas e trabalhadas. O desenvolvimento do raciocínio combinatório aconteceu justamente no ato de elencar as possibilidades e decidir quais delas iriam combinar diante daquela situação.

Percebemos que a estudante Estrelada utilizou da estratégia de separar uma das peças de grupos e sequências com quatro peças para poder combiná-las e juntá-las com as peças de seu suporte, formando assim uma nova combinação. A Danaca e a Anne também utilizaram dessa mesma estratégia, mas fizeram isso uma única vez.

No registro da estudante Estela visualizamos que ela optou por ligar as peças nos grupos e nas sequências respectivas. Essas ligações auxiliam a leitora ou o leitor a entender as manipulações que ela descreveu.

Observamos que é como se a Estrela tivesse unido as manipulações descritas pela Estrelada e pela Anne. No entanto, unir as peças: 10, 12 e 13 na cor amarela não forma uma sequência, visto que seria necessário o 11 da mesma cor.

Hodecker (2016) mostra em seu trabalho que o raciocínio combinatório pode ser um estudo por meio de várias estratégias de representação, tais como, desenhos, diagramas ou listagens. Sendo assim, ela diz que a compreensão e o desenvolvimento do raciocínio combinatório dependem da forma como é explorado e trabalhado na sala de aula.

O raciocínio combinatório vai além de apenas resolver problemas e precisa ser desenvolvido através de situações combinatórias. Nesse sentido é importante salientar a importância da forma de representação dele que pode ser realizada através de gráficos, tabelas, diagramas ou simplesmente ser explicado verbalmente ou através de sinais. É o raciocínio responsável por diversos procedimentos minuciosamente escolhidos, como a seleção de determinados objetos e além disso, a combinação entre esses objetos. (TEZA, 2018, p.21).

O momento de intervenção escrita proporcionou para as estudantes o desenvolvimento do raciocínio combinatório através da análise e resolução de situações problemas que abordaram diferentes aspectos do jogo que podem não ter ocorrido durante as partidas. Concordamos ainda com Grandó (2004) que ressalta que a produção do texto matemático (registro da resolução) direciona para a aprendizagem matemática dos conceitos.

4.7. 7º MOMENTO – JOGAR COM “COMPETÊNCIA”

Nesse momento, as estudantes jogaram juntas com o intuito de pensar e colocar em prática todas as discussões e observações de todos os momentos anteriores. Mais uma vez, fizemos a análise de cada uma das jogadas de cada uma das meninas e a seguir destacaremos algumas.

Logo na primeira rodada, a estudante Estrelada conseguiu descartar a sequência 10, 11 e 12 na cor preta e a sequência 10, 11 e coringa na cor azul. Totalizando 66 pontos e respeitando a regra referente à combinação inicial, como indica a Figura 46. Diferente do que aconteceu no momento “O jogo pelo jogo: jogar para garantir as regras”, no qual a estudante fez combinações inválidas e recebeu na tela do aplicativo a mensagem de que a sua jogada inicial deve ter um total de 30 pontos ou mais. Isso evidencia o desenvolvimento do raciocínio combinatório de um momento do jogo para o outro.

Figura 46 – Tela da jogadora Estrelada (rodada 1)



Fonte: Das autoras (2021)

Com o objetivo de descartar mais peças, ao invés da segunda sequência descartada, a estudante poderia ter optado pela sequência 4, 5, coringa e 7. Totalizando 55 pontos.

Pensando na manipulação da peça coringa de forma estratégica, durante a sexta rodada, a estudante Estrelada trocou o coringa da sequência 10, 11 e coringa na cor azul de lugar, ficando coringa, 10, 11, para juntar o seu 8 azul. Além disso, ela separou o 8 vermelho do grupo nas cores vermelho, preto, azul e amarelo da mesa e o juntou com os seus 8 e 9 vermelhos para formar uma sequência, conforme mostra a Figura 47. Já a estudante Anne substituiu o coringa da sequência 8, coringa, 10 e 11 na cor azul da mesa pelo seu 9 azul. Pegou o coringa e o juntou com o seu 7 preto e com o seu 7 amarelo para formar um grupo, conforme mostra a Figura 48.

Figura 47 – Tela da jogadora Estrelada (rodada 6)



Fonte: Das autoras (2021)

Figura 48 – Tela da jogadora Anne (rodada 6)



Fonte: Das autoras (2021)

A Estrelada, além das jogadas que fez, poderia ter separado o 4 amarelo da sequência 1 2 3 4 da mesa para juntá-lo com os seus 2,3 e 5 amarelos e formar uma sequência. Já a Anne, ao pegar

o coringa, tinha também outras possibilidades: juntá-lo com o seu 1 e 3 pretos para formar uma sequência ou juntá-lo com o seu 3 azul e com o seu 3 preto para formar um grupo ou juntá-lo com o seu 1 amarelo e com o seu 1 preto para formar um grupo ou juntá-lo com o seu 3 e 5 azuis para formar uma sequência.

Na sétima rodada, a estudante Danaca substituiu o coringa que fazia parte do grupo de 7 nas cores amarelo e preto pelo seu 7 azul. Pegou o coringa e o juntou com os seus 6, 8 e 9 amarelos para formar a sequência 6, coringa, 7, 8 e 9. Como também, descartou o seu grupo de 11 nas cores azul, amarelo e vermelho. Com essas manipulações, conseguiu descartar o máximo de peças que poderia (FIGURA 49).

Figura 49 – Tela da jogadora Danaca (rodada 7)



Fonte: Das autoras (2021)

A estudante Estrelada, na oitava rodada, trabalhou com diversas combinações para descartar o máximo de peças possível: separou o 5 e o 6 amarelos da sequência 5, 6, coringa, 7, 8, 9 e 10 da mesa, separou o 7 amarelo do grupo nas cores azul, preto e vermelho da mesa e juntou ambos para formar a sequência 5, 6 e 7. Além disso, separou também o coringa da sequência mencionada e o juntou com os seus 4 e 5 vermelhos para formar uma sequência (FIGURA 50).

Figura 50 – Tela da jogadora Estrelada (rodada 8)



Fonte: Das autoras (2021)

Na nona rodada, a estudante Estela substituiu o coringa da sequência 4, 5 e coringa na cor vermelha da mesa pelo seu 6 vermelho. Pegou o coringa e o juntou com o seu 1 azul e com o seu 1 vermelho para formar um grupo (FIGURA 51).

Figura 51 – Tela da jogada Estrela (rodada 9)



Fonte: Das autoras (2021)

Além das jogadas que fez, ainda existiam diversas possibilidades de combinações para a formação de grupos e sequências: a estudante poderia ter juntado os seus 12 e 13 azuis com a sequência 8, 9, 10 e 11 da mesa. Separar o 7 e o 8 vermelhos da sequência 7, 8 e 9 da mesa e juntá-los com a sequência 4, 5 e 6 da mesa. Pegar o 9 vermelho, separar o 9 preto da sequência 9, 10, 11 e 12 da mesa e juntar ambos com o seu 9 azul para formar um grupo. Juntar o seu 3 vermelho com a sequência 4, 5, 6, 7 e 8 recém formada. Separá-la (3, 4, 5 / 6, 7, 8) para juntar o seu 5 vermelho com a sequência 6, 7 e 8. Separar o 7 preto do grupo nas cores azul, preto e vermelho da mesa. Juntar o 7 vermelho com o outro grupo de 7 nas cores azul, amarelo e preto da mesa. Juntar o 7 azul com a sequência 8, 9, 10 e 11 da mesa. Pegar o 7 preto e juntá-lo com os seus 5 e 6 pretos para formar uma sequência. Separar o 5 amarelo da sequência da mesa, separar o 5 vermelho da sequência 5, 6, 7 e 8 recém formada da mesa e juntar ambos com o seu outro 5 preto para formar um grupo.

Anne, durante a mesma rodada, substituiu o coringa do grupo nas cores azul e vermelho da mesa pelo seu 1 preto e também pelo seu 1 amarelo. Separou o 11 amarelo do grupo nas cores amarelo, azul, vermelho e preto da mesa e o juntou com a sequência 8, 9 e 10 da mesa e acrescentou

o seu 12 amarelo. Pegou o coringa e o juntou com o seu 3 preto e com o seu 3 azul para formar um grupo (FIGURA 52).

Figura 52 – Tela da jogadora Anne (rodada 9)



Fonte: Das autoras (2021)

Na sua última jogada, outra possibilidade seria juntar o coringa com o seu 3 e 5 azuis para formar uma sequência.

A jogadora Estrelada trabalhou com o tipo de manipulação nomeado divisão combinada: ela dividiu a sequência 6, 7, 8 / 9 / 10, 11, 12 na cor amarela da mesa, pegou o 9 amarelo, separou o 9 preto da sequência 9, 10, 11 e 12 da mesa e juntou ambos com o seu 9 vermelho para formar um grupo (FIGURA 53).

Figura 53 – Tela da jogadora Estrelada (rodada 10)



Fonte: Das autoras (2021)

Na última rodada, a estudante Anne separou o 13 da sequência 11, 12 e 13 na cor azul da mesa, juntou o 11 e o 12 com a sequência 8, 9 e 10 da mesa e juntou o 13 azul com o seu 13 vermelho e com o seu 13 amarelo para formar um grupo. Dessa maneira, descartou todas as suas peças e venceu o jogo (FIGURA 54).

Figura 54 – Tela da jogadora Anne (rodada 12)



Fonte: Das autoras (2021)

Diante de todas essas situações, percebemos o desenvolvimento do raciocínio combinatório nas jogadas das estudantes ao observar as combinações e manipulações feitas, como também ao comparar com os momentos do jogo passados. Entendemos que:

No ensino/aprendizagem por meio das atividades lúdicas, o conteúdo interage com os objetivos a serem trabalhados no momento oportuno. Na troca de saberes entre o professor e os educandos, estes constroem e reconstróem seus saberes desenvolvendo sua autonomia. Assim, “[...] nas condições de verdadeira aprendizagem”, Freire (2010) afirma que “os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo (FREIRE, 2010, p. 26)”. (CASTRO; MALAVASIM, 2017, p. 106).

Depois da partida, questionamos as meninas como foi para elas a experiência do jogo e se elas perceberam alguma relação do mesmo com a Matemática. Esse último questionamento já tinha sido feito no 1º momento, o momento de familiarização. Ele foi feito novamente com o intuito de perceber as diferenças entre as primeiras respostas, visto que as estudantes passaram por vários outros momentos até chegar nessa última partida.

Quero saber o que vocês acharam do jogo de hoje? Como foi o momento?

E também se vocês percebem alguma relação do jogo com a Matemática? E de que forma? Como? (Whatsapp, Franciana, 20/01/2021).

Estela: Eu amei o jogo de hoje, me concentrei bastante para poder ganhar, infelizmente não aconteceu, mas parabéns para a Anne. E a relação do jogo com a Matemática, eu percebi sim, pela soma dos números, as combinações, é... tipo um baralho. (Whatsapp – áudio transcrito, Estela, 20/01/2021).

Obrigada pela resposta, Estela. (Whatsapp, Franciana, 20/01/2021).

Por nada. (Whatsapp, Estela, 20/01/2021).

Eu gostei da partida de hoje.

O momento foi muito legal, mas eu “comi barriga”.

Eu percebi sim a relação com a Matemática.

Percebi a relação pelos números e principalmente na primeira jogada que a soma tem que dar 30. (Whatsapp, Danaca, 20/01/2021).

Bom, o jogo de hoje foi tranquilo, jogo normal, não me emocionei muito porque eu já tava, igual eu falei que eu ganhei meu peixe hoje, eu tava bem coisa com ele, aí foi a hora que eu larguei ele um pouco para poder fazer. Então, eu não tava tão coisa e também porque eu acostumei. Mas, é bem legal jogar. É... eu senti sim uma relação com a Matemática, mas enfim, a gente já meio que deu uma passada nesse nível porque são as somas, mas tem muito a ver com a Matemática e... eu assim, aprendi a Matemática, aprendi não, relacionei ele com a Matemática porque na primeira combinação a gente tem que somar para ver se já dá trinta e algumas coisinhas a gente tem que somar também, somar aquela soma que a gente faz de cabeça né. E também por ser de números, acaba sempre sendo assim, qualquer jogo com números... então eu gostei bastante do jogo de hoje... (Whatsapp – áudio transcrito, Anne, 20/01/2021).

Obrigada, meninas!! (Whatsapp, Franciana, 20/01/2021).

Tipo, eu gostei muito do jogo de hoje, foi bem legal, é... eu gostei bastante e me concentrei também, tipo, perdi por não sei, esqueci quantas peças, mas eu me concentrei bastante nesse jogo. (Whatsapp – áudio transcrito, Estrelada, 20/01/2021)

Estrelada, e vc percebeu alguma relação do jogo com a Matemática? De qual forma? Como? (Whatsapp, Franciana, 20/01/2021).

É... Eu percebi algumas relações com a Matemática. Tipo, no começo a gente precisa fazer uma soma com três ou mais peças que vai dar trinta e trabalha bastante com números, então tipo tem uma relação com a Matemática. (Whatsapp – áudio transcrito, Estrelada, 20/01/2021).

Obrigada pelas respostas! (Whatsapp, Franciana, 20/01/2021).

De nada. (Whatsapp, Estrelada, 20/01/2021).

De nada. (Whatsapp, Danaca, 20/01/2021).

De acordo com as respostas, percebemos que as estudantes relacionam a Matemática com o jogo, principalmente por conta de uma das regras que diz respeito à combinação inicial totalizar 30 ou mais pontos e também pelas próprias peças serem numéricas.

Sabemos que a Matemática está sim nessas questões, mas está, principalmente, no desenvolvimento do jogo a partir de cada jogada que envolve diversas possibilidades de manipulações. Observamos que a estudante Estela consegue ter essa percepção porque ela mencionou perceber a relação do jogo com a Matemática também pelas combinações.

Nesse último momento, as jogadas das estudantes mostraram estratégias mais completas e diversificadas quando comparadas aos momentos iniciais do jogo. Isso evidenciou que o desenvolvimento do raciocínio combinatório foi um processo gradual.

As orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1997, 1998) e de Pires (2012), que dizem que o raciocínio combinatório não deve ser desenvolvido como aplicação de fórmulas para resolver tarefas matemáticas. Esses documentos e essa pesquisadora argumentam que raciocínio combinatório deve ser desenvolvido a partir da exploração de diversas situações em que alunos pensem, dialoguem e sejam provocados a usar procedimentos pessoais para contar e enumerar, selecionar elementos, ordenar elementos, dentre outros. Porque é por meio de procedimentos pessoais que os alunos apresentam suas estratégias e soluções nos processos de contagem, enumeração e seleção. Assim, alunos podem tornar-se capazes de esgotar todas as possibilidades relacionadas ao problema ou tarefa e podem desenvolver raciocínio combinatório. (SILVA, 2019, p.23).

Além disso, concordamos com Ambrozi (2017), Teza (2018) e Rostirola (2018) sobre a utilização de materiais manipuláveis e jogos como uma forma que pode contribuir para o desenvolvimento do raciocínio combinatório antes do ensino formal.

Nesse capítulo, descrevemos, analisamos e discutimos os resultados através de cada um dos momentos do jogo propostos por Grandó (2004). No próximo capítulo, apresentaremos as considerações finais deste trabalho.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, o propósito foi investigar as potencialidades do jogo Rummikub para a construção do raciocínio combinatório. Fomos direcionadas pela seguinte questão de investigação:

Que potencialidades o jogo Rummikub pode ter para o desenvolvimento do raciocínio combinatório para estudantes do 6º ano? E tivemos como objetivos “verificar as potencialidades do jogo Rummikub para o desenvolvimento do raciocínio combinatório e discutir o potencial pedagógico do jogo para as aulas de Matemática.”

Para isso, desenvolvemos as atividades nos baseando nos momentos do jogo descritos por Grando (2004) com quatro estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental.

Diante da pandemia do COVID-19, precisamos nos reinventar já que não seria possível ir até as escolas para desenvolver o jogo na versão tabuleiro. Nos adaptamos, pensamos em alternativas e resolvemos utilizar as TIC, mais especificamente, o aplicativo do jogo Rummikub para celular.

A análise e a discussão dos dados apresentados revelaram que o trabalho com o jogo Rummikub desenvolveu, através de cada um dos momentos do jogo, o raciocínio combinatório das estudantes por conta das diversas possibilidades de manipulações e estratégias que foram construídas em cada uma das rodadas.

A presente pesquisa contribuiu para a minha formação enquanto futura professora de Matemática, principalmente, por ter me mostrado como os jogos podem auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem de Matemática.

Como aponta Grando (2004), algumas das vantagens de inseri-los na sala de aula são: (re) significação de conceitos já aprendidos de uma forma motivadora para a e o estudante; desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas; aprender a tomar decisões e saber avaliá-las; o jogo requer a participação ativa da e do estudante na construção do seu próprio conhecimento; o jogo favorece o desenvolvimento da criatividade, do senso crítico, da participação, da competição “sadia”, da observação, das várias formas de uso da linguagem e do resgate do prazer em aprender; as atividades com jogos podem ser utilizadas para desenvolver habilidades de que as e os estudantes necessitam, em qualquer nível de ensino e permitem que a professora ou o professor identifique algumas dificuldades das e dos estudantes.

Além disso, o trabalho nos mostrou como o jogo favorece a interação social. Percebemos isso, por exemplo, em uma das falas da estudante Anne que mencionou se sentir animada por jogar com as amigas.

Eu estou me sentindo muito realizada por ter concluído essa pesquisa e por ter conseguido, com todo o apoio da minha orientadora, me reinventar diante de um momento tão desafiador.

Acreditamos que os jogos são recursos pedagógicos que podem ser utilizados com as e os estudantes quando a professora ou o professor compreendem o processo e conseguem mediá-lo. Dessa forma, mesmo com uma diversidade de trabalhos já realizados com essa temática, muitos outros ainda podem ser pensados relacionando a Educação Matemática e os Jogos (seja no ensino presencial ou remoto). Assim como eu pretendo continuar estudando e pesquisando sobre isso em uma futura breve pós-graduação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMBROZI, Luiz. **Jogos em uma sequência didática para o ensino de análise combinatória**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (Relatórios e Pareceres)**. Brasília, 2021.
- DE CASTRO, Sumaya Pimenta; MALAVASIM, Abigail. A Relação da Pedagogia da Autonomia de Paulo Freire com a Prática Docente no Contexto Educacional. **e-Mosaicos**, v. 6, n. 13, p. 105-111, 2017.
- DOMÍNIO. **Grow Games – Jogo Rummikub**. Disponível em: <https://www.growgames.com.br/>. Acesso em: jan. 2021.
- FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- GRANDO, Regina Celia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.
- GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.
- HODECKER, Anelise. **Explorando conceitos básicos de análise combinatória nos anos finais do ensino fundamental**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2016.
- KLEINE, Martha. Tecnologia, Leitura e Escrita em Matemática: possibilidades de aprendizagem dos alunos do ensino médio em combinatória e probabilidade. In: LOPES, Celi Espasandin (Org.). **Os Movimentos da educação estatística na escola básica e no ensino superior**. Campinas: Mercado de Letras, 2014. P. 285-304.
- LUCCHESI, Fabiano; RIBEIRO, Bruno. **Conceituação de jogos digitais**. 2009. Artigo - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.
- MARTINS, Conceição; SOUZA, Fátima. **As Potencialidades do Jogo Rummikub na Exploração de Números Inteiros**. In: CARVALHO, Dione; CONTI, Keli (Org(s)). **Histórias de Colaboração e Investigação na Prática Pedagógica em Matemática – ultrapassando os limites da sala de aula**. 1ª edição. Campinas, SP. Editora Alínea, 2009.
- MELO, Marcos André Pereira de. **Ecologia do saber: o caso da análise combinatória em documentos oficiais e livros didáticos da educação básica**. 2018. Tese (Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.

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

OLIVEIRA, Roberto. Análise Combinatória e Probabilidade no Ensino Médio por meio da Leitura e da Escrita. In: LOPES, Celi Espasandin (Org.). **Os Movimentos da educação estatística na escola básica e no ensino superior**. Campinas: Mercado de Letras, 2014. P. 247-284.

RIBEIRO, Franciana. **[Informações Jogo Rummikub]**. WhatsApp: [Grupo Jogo]. jan. 2021. Mensagens, áudios, mídias e docs de WhatsApp.

ROSTIROLA, Sandra Cristina Martini. **Jogos cooperativos como instrumento de ensino-aprendizagem-avaliação de análise combinatória no ciclo de alfabetização**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2018.

SANTOS, J. A. F. L. **A produção de significações sobre Combinatória e Probabilidade numa sala de aula do 6º ano do Ensino Fundamental a partir de uma prática problematizadora**. 2015. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade São Francisco, Itatiba, 2015.

SARAIVA, Karla; TRAVERSINI, Clarice Salete; LOCKMANN, Kamila. A educação em tempos de COVID-19: ensino remoto e exaustão docente. **Práxis educativa**. Ponta Grossa, PR. Vol. 15 (2020), e2016289, p. 1-24, 2020.

SILVA, José Carlos Thompson da. **Um estudo de combinatória com alunos do 5º ano do ensino fundamental**. 2019. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2019.

SILVA, Lucas; SILVA, Karina; GROENWALD, Claudia. **A utilização de dispositivos móveis na educação matemática**. Educação Matemática em Revista. Brasília, ano, v. 23, p. 59-76, 2018.

SILVA, Monalisa Cardoso. **A combinatória: abordagem em documentos oficiais, em resultados de pesquisas e em livros didáticos do Ensino Fundamental**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.

TEZA, Daniela da Rosa. **O ensino do raciocínio combinatório: considerações a partir do movimento histórico e lógico**. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

ANEXO A – Plano de Aula 1

| |
|---|
| PLANO DE AULA |
| TEMA: Raciocínio Combinatório |
| CONTEÚDO: Jogo Rummikub (para celular) |

| |
|---|
| DADOS DE IDENTIFICAÇÃO |
| Nome: Franciana Teixeira Franco Ribeiro |
| Ano/Série: 6º ano do Ensino Fundamental |
| Duração: 50 minutos |

| |
|--|
| OBJETIVOS MATEMÁTICOS |
| Construir o raciocínio combinatório a partir do Ensino Fundamental através das potencialidades do jogo Rummikub. |

| |
|---|
| PENSANDO NOS/NAS ESTUDANTES |
| As estudantes possuem um raciocínio combinatório em desenvolvimento. Como uma forma de contribuir para esse processo antes do ensino formal, eles trabalharão com o jogo Rummikub. Primeiramente, passarão pelo momento de Familiarização com o material do jogo. |

| |
|---|
| MATERIAIS E PREPARAÇÃO |
| Pedirei aos responsáveis das estudantes que baixem o aplicativo do jogo Rummikub, assim como utilizem a sua conta vinculada ao aplicativo WhatsApp para que possamos trocar informações necessárias e dúvidas por meio de um grupo criado com supervisão. |

| |
|---|
| LIÇÃO (DESENVOLVIMENTO) |
| ANTES: |
| Nesta fase, através do grupo criado no WhatsApp, pedirei aos responsáveis pelas estudantes que baixem o aplicativo do jogo Rummikub e permitam que as estudantes fiquem à vontade para abri-lo e mexerem no que quiserem. Vale ressaltar que nesse momento podem aparecer |

dúvidas em relação as configurações do aplicativo, tais como língua, sons, vibrações, avatar ou cadastro com o Facebook. Dessa forma, essas informações serão antecipadas no grupo do WhatsApp com total supervisão dos responsáveis. Vale ressaltar que pedirei aos responsáveis pelas estudantes que vinculem as suas contas de Facebook com o aplicativo do jogo.

Figura 1 – Configurações do jogo Rummikub



Fonte: Fonte: Aplicativo Rummikub por Kinkajoo (2020)

DURANTE:

As estudantes, de forma individual e em suas casas, utilizarão o aplicativo do jogo com o intuito de ter as primeiras observações.

DEPOIS:

Através do grupo no WhatsApp (com supervisão dos responsáveis), pedirei que as estudantes respondam as seguintes questões através do recurso de texto ou de áudio:

* Vocês tiveram alguma dificuldade para baixar o aplicativo?

* Assim que entraram no aplicativo, o que clicaram primeiro?

- * Pelo o que vocês viram, lembraram de algum outro jogo parecido?
 - * O que sentiram/acharam ao observarem o jogo nesse primeiro momento?
 - * Aparentemente, perceberam alguma relação com a matemática, nesse primeiro momento?
 - * Se quiserem escrever/falar mais alguma coisa, fiquem à vontade.
- Nesse momento, estarei como mediadora diante dos comentários ou dúvidas que aparecerem de forma a criar um vínculo harmônico, afetivo e motivador.

REFERÊNCIAS

- GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.
- VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**; tradução Paulo Henrique Colonese. 6. Ed.. porto Alegre: Artmed, 2009.

ANEXO B – Plano de aula 2

PLANO DE AULA

TEMA: Raciocínio Combinatório

CONTEÚDO: Jogo Rummikub (para celular)

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Nome: Franciana Teixeira Franco Ribeiro

Ano/Série: 6º ano do Ensino Fundamental

Duração: 50 minutos

OBJETIVOS MATEMÁTICOS

Construir o raciocínio combinatório a partir do Ensino Fundamental através das potencialidades do jogo Rummikub.

PENSANDO NOS/NAS ESTUDANTES

As estudantes já passaram pelo momento de Familiarização com o material do jogo, agora farão o Reconhecimento das regras que podem parecer confusas nesse primeiro contato, mas que, posteriormente, vão sendo compreendidas ao decorrer dos próximos momentos.

MATERIAIS E PREPARAÇÃO

As estudantes utilizarão o aplicativo do jogo Rummikub, assim como o aplicativo WhatsApp (vinculado à conta dos responsáveis e com supervisão dos mesmos) para o compartilhamento de informações necessárias por meio do grupo criado.

LIÇÃO (DESENVOLVIMENTO)

ANTES:

Nesta fase, pelo grupo criado no aplicativo WhatsApp (através da conta dos responsáveis), marcarei uma reunião no dia e horário em que todas tiverem disponibilidade para ser realizada

no Google Meet (através da conta vinculada ao e-mail dos responsáveis) para que possamos realizar o momento de reconhecimento das regras.

DURANTE:

Durante a reunião, pedirei que cada estudante abra o aplicativo do jogo no ícone das regras. Então, cada uma fará a leitura de uma parte para que possamos ir conversando, compreendendo e discutindo as informações e dúvidas.

Figura 1 – Indicação das Regras do Jogo



Fonte: Aplicativo Rummikub por Kinkajoo (2020)

Figura 2 – Regras do Jogo

Objetivo do jogo
Ser o primeiro jogador a colocar todas as suas peças sobre a mesa.

Jogando o jogo
O jogo inclui 106 peças: 104 peças coloridas numeradas, mais 2 coringas. Cada peça exibe um número que vai de 1 a 13, em quatro cores: preto, azul, amarelo e vermelho. Todas as peças aparecem duas vezes, exceto os coringas
Para começar a jogar, todas as peças aparecem viradas para baixo na mesa. Cada jogador recebe 14 peças aleatórias que são colocadas no suporte para peças do jogador, enquanto as peças restantes vão para o

TOPO

Regras do Jogo

Fonte: Aplicativo Rummikub por Kinkajoo (2020)

Figura 3 – Regras do Jogo

mesa. Cada jogador recebe 14 peças aleatórias que são colocadas no suporte para peças do jogador, enquanto as peças restantes vão para o monte.
O jogo agora se inicia, começando com o movimento "Combinação Inicial" (explicado abaixo).

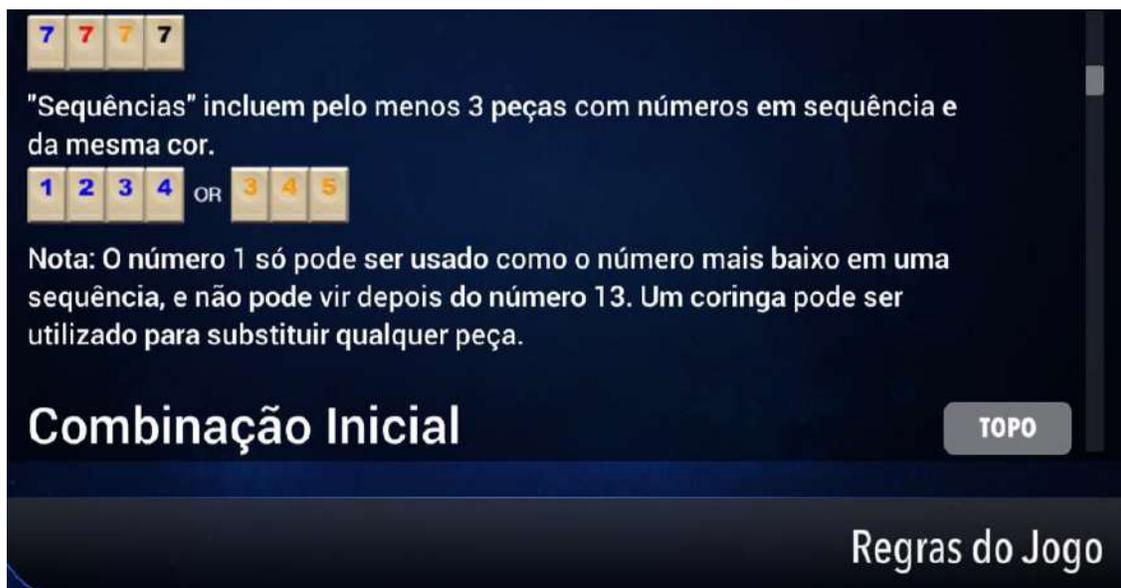
Conjuntos
As peças devem ser colocadas na mesa em conjuntos de "Grupos" ou "Sequências":
"Grupos" incluem pelo menos 3 peças com o mesmo número – com cores diferentes umas das outras.

TOPO

Regras do Jogo

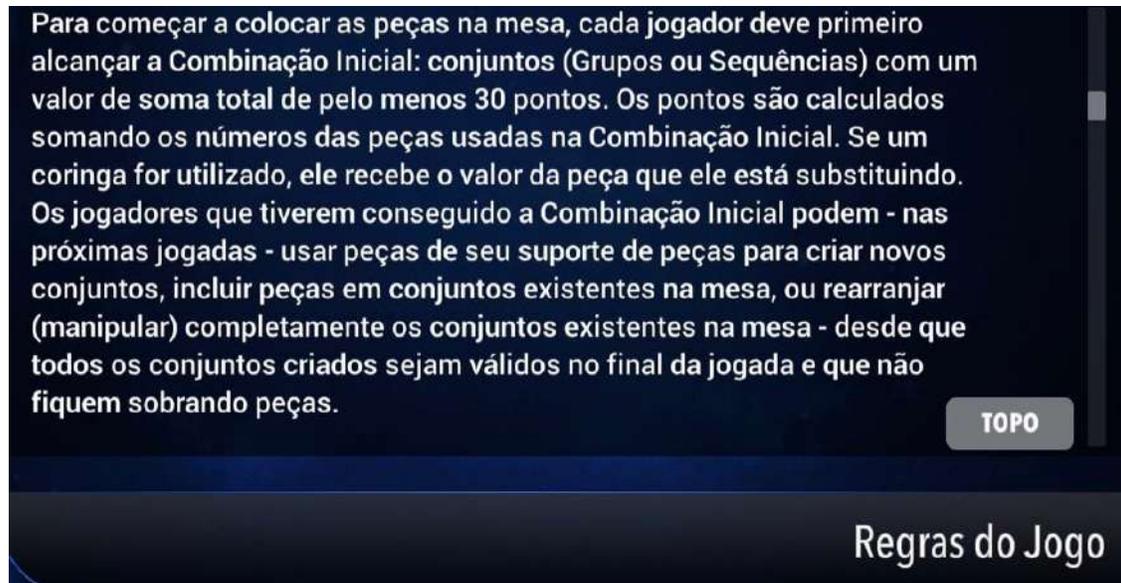
Fonte: Aplicativo Rummikub por Kinkajoo (2020)

Figura 4 – Regras do Jogo



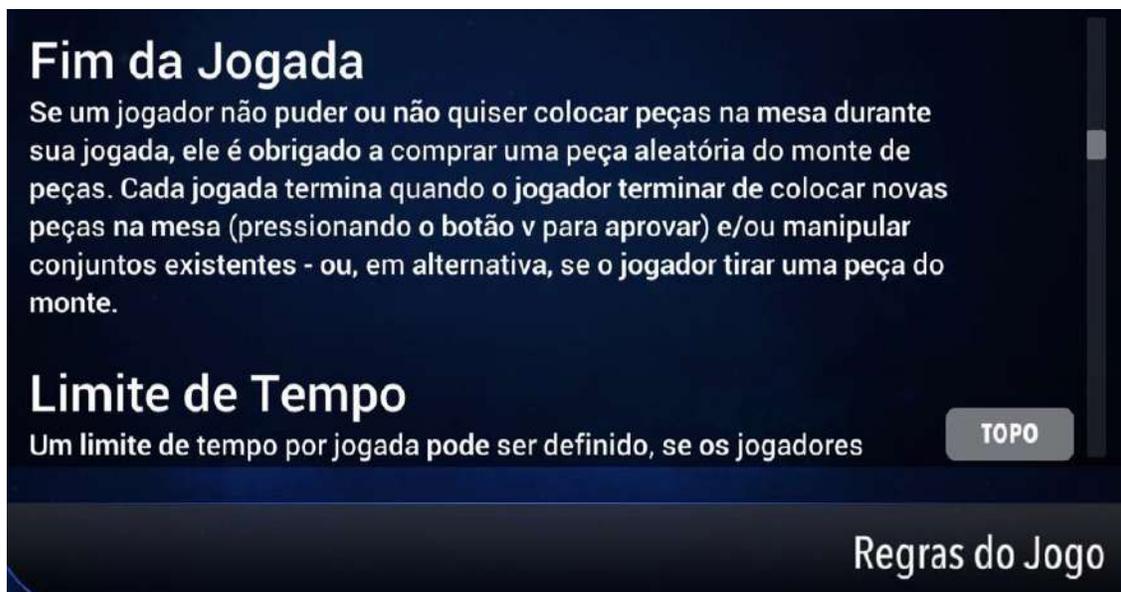
Fonte: Aplicativo Rummikub por Kinkajoo (2020)

Figura 5 – Regras do Jogo



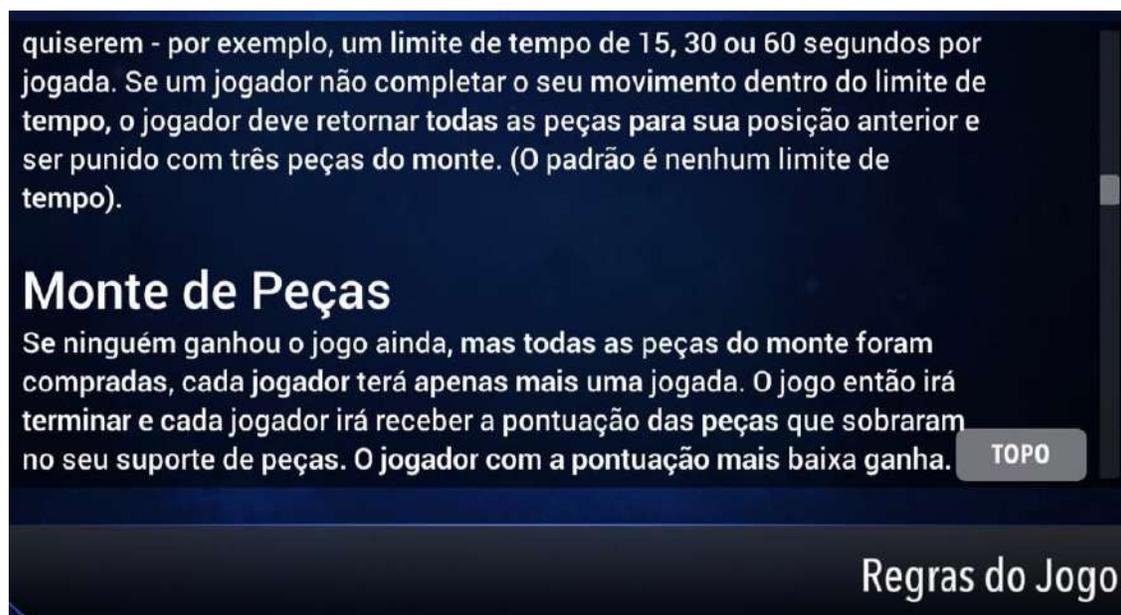
Fonte: Aplicativo Rummikub por Kinkajoo (2020)

Figura 6 – Regras do Jogo



Fonte: Aplicativo Rummikub por Kinkajoo (2020)

Figura 7 – Regras do Jogo



Fonte: Aplicativo Rummikub por Kinkajoo (2020)

Figura 8 – Regras do Jogo

Manipulação

Manipulação é a parte mais emocionante do jogo, uma vez que os jogadores tentam colocar o maior número possível de peças na mesa, reorganizando ou adicionando peças aos conjuntos existentes. Segue alguns exemplos de manipulações.

Importante: No final de cada jogada, todos os conjuntos na mesa devem estar intactos, sem que existam peças sobrando. O computador irá sinalizar se algum dos conjuntos ou peças forem colocados incorretamente.

Exemplos de Manipulação:

Regras do Jogo

Fonte: Aplicativo Rummikub por Kinkajoo (2020)

Figura 9 – Regras do Jogo

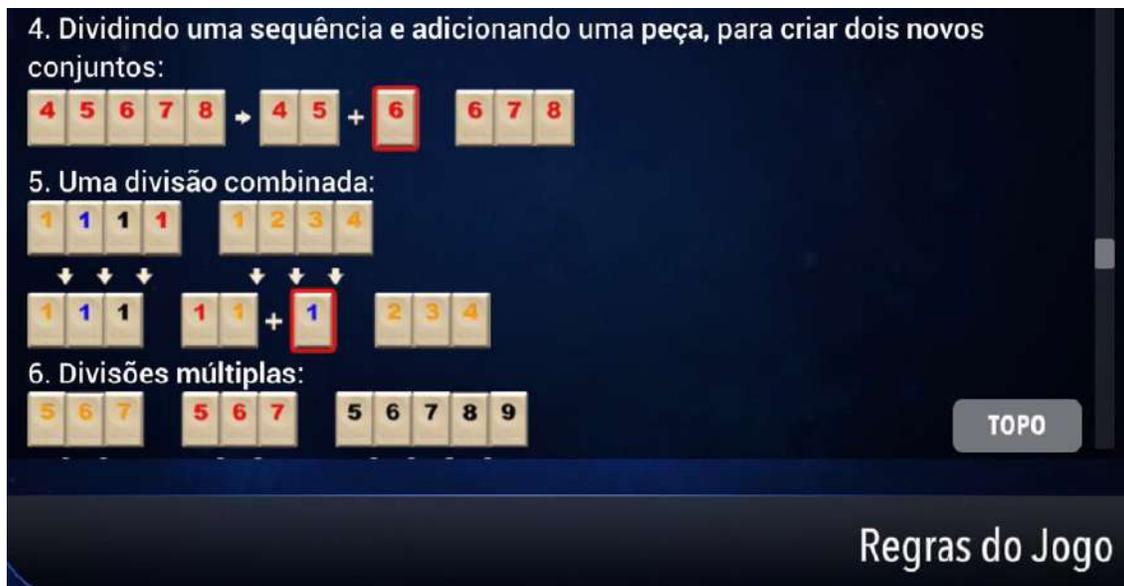
Exemplos de Manipulação:

- Adicionando peças num conjunto existente:
 
- Removendo uma quarta peça de um conjunto e usando ela para um novo conjunto:
 
- Adicionando uma quarta peça a um conjunto e, em seguida, removendo uma peça diferente do conjunto para criar um novo conjunto:
 

Regras do Jogo

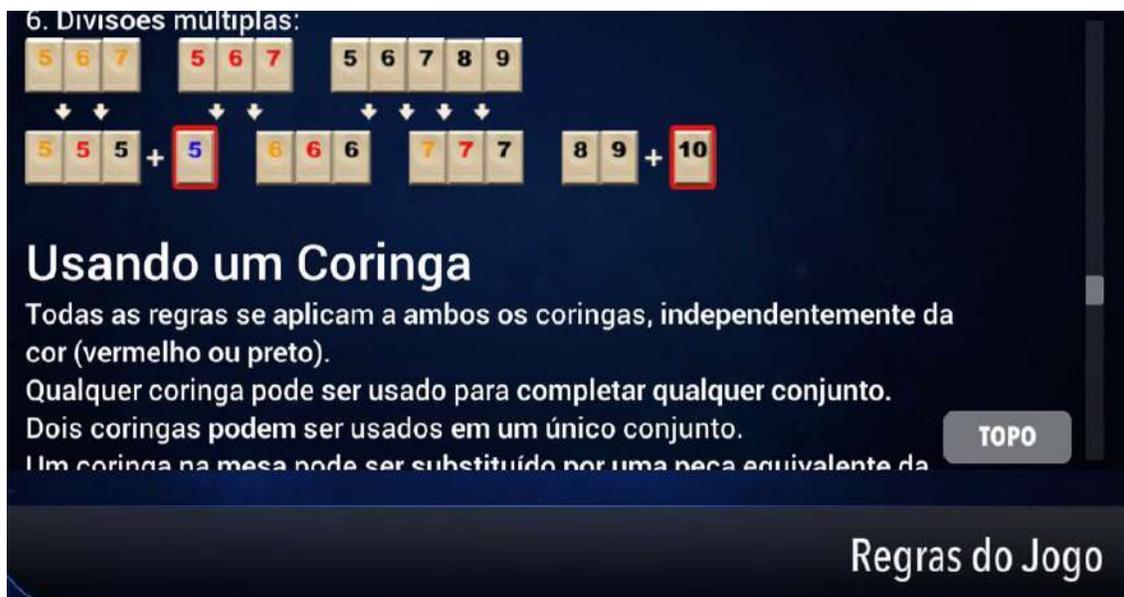
Fonte: Aplicativo Rummikub por Kinkajoo (2020)

Figura 10 – Regras do Jogo



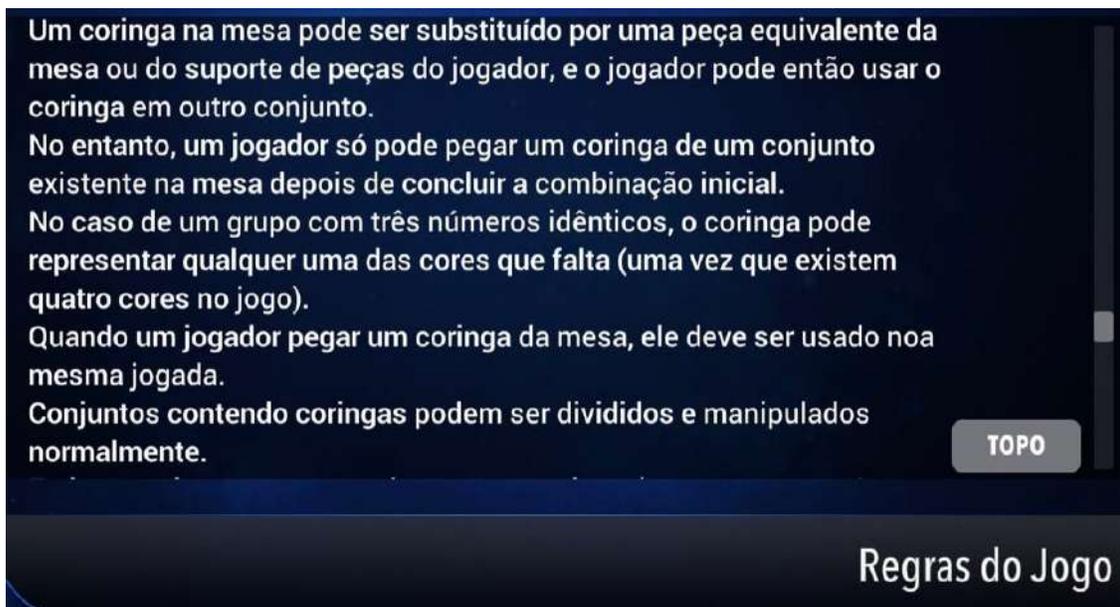
Fonte: Aplicativo Rummikub por Kinkajoo (2020)

Figura 11 – Regras do Jogo



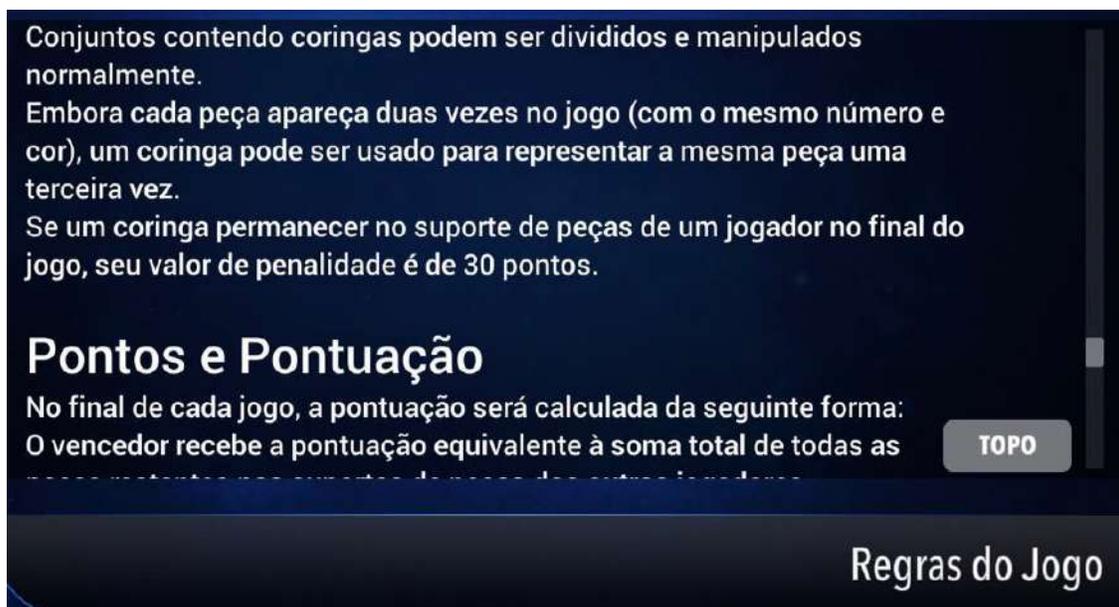
Fonte: Aplicativo Rummikub por Kinkajoo (2020)

Figura 12 – Regras do Jogo



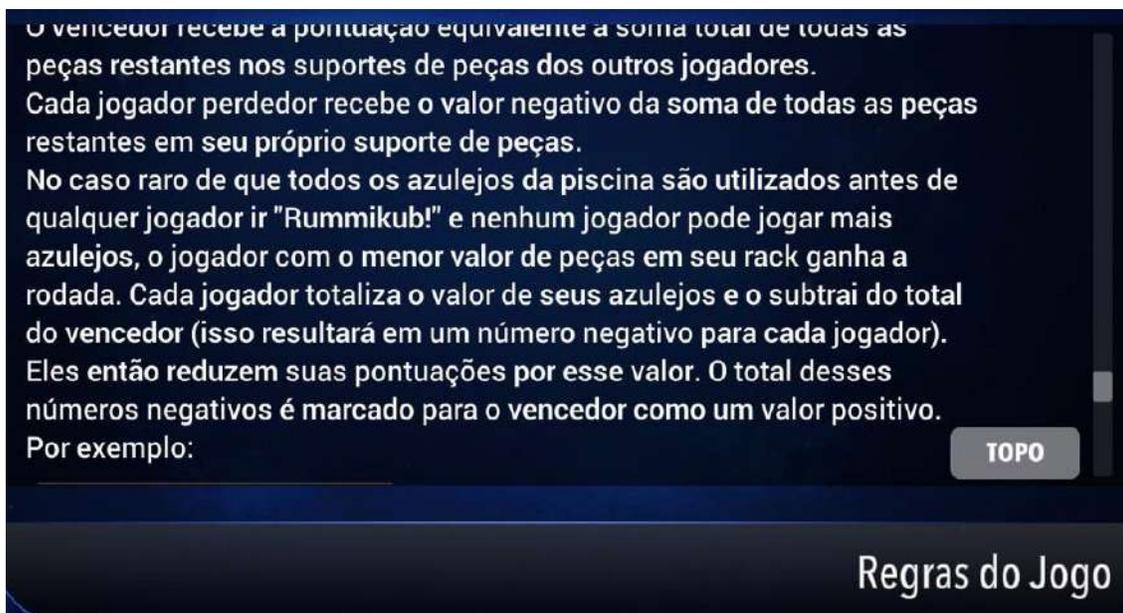
Fonte: Aplicativo Rummikub por Kinkajoo (2020)

Figura 13 – Regras do Jogo



Fonte: Aplicativo Rummikub por Kinkajoo (2020)

Figura 14 – Regras do Jogo



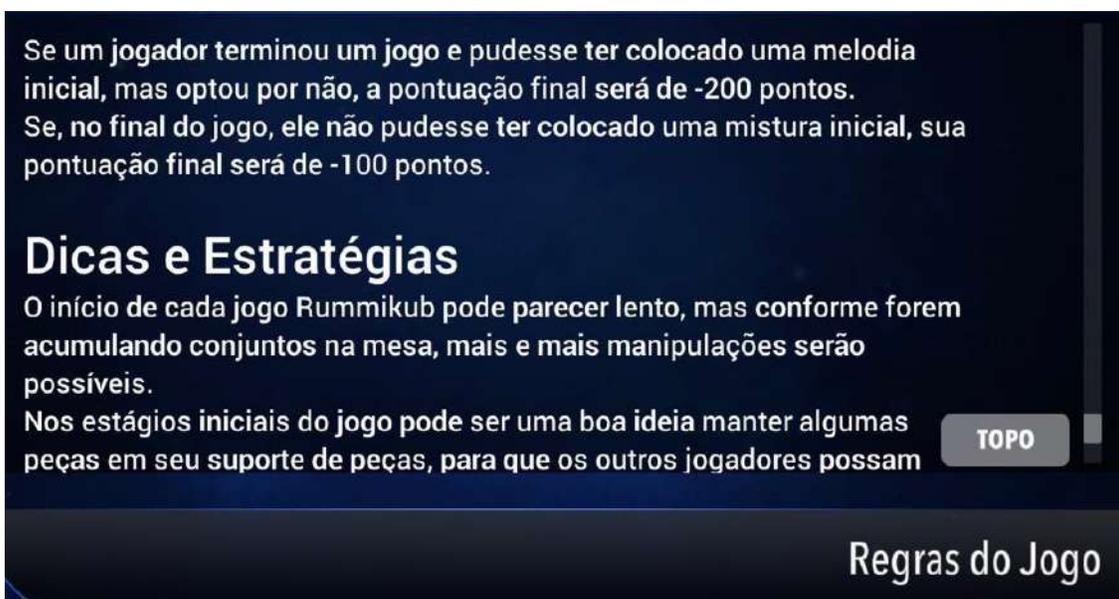
Fonte: Aplicativo Rummikub por Kinkajoo (2020)

Figura 15 – Regras do Jogo



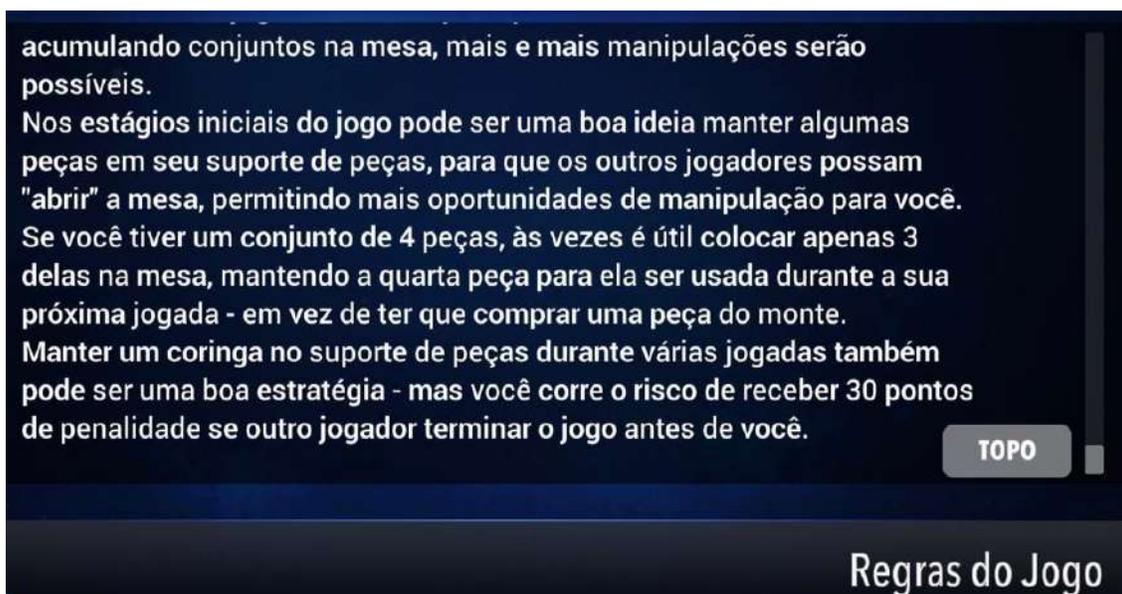
Fonte: Aplicativo Rummikub por Kinkajoo (2020)

Figura 16 – Regras do Jogo



Fonte: Aplicativo Rummikub por Kinkajoo (2020)

Figura 17 – Regras do Jogo



Fonte: Aplicativo Rummikub por Kinkajoo (2020)

DEPOIS:

Ao final da reunião, perguntarei se as estudantes ainda estão com alguma dúvida em relação as regras do jogo para que eu possa explicar. Além disso, pedirei que acessem o ícone no canto inferior direito do aplicativo que convida para um rápido tutorial.

Figura 18 – Indicação do Tutorial



Fonte: Aplicativo Rummikub por Kinkajoo (2020)

REFERÊNCIAS

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

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**; tradução Paulo Henrique Colonese. 6. Ed.. porto Alegre: Artmed, 2009.

ANEXO C – Plano de Aula 3

PLANO DE AULA

TEMA: Raciocínio Combinatório

CONTEÚDO: Jogo Rummikub (para celular)

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Nome: Franciana Teixeira Franco Ribeiro

Ano/Série: 6º ano do Ensino Fundamental

Duração: 100 minutos

OBJETIVOS MATEMÁTICOS

Construir o raciocínio combinatório a partir do Ensino Fundamental através das potencialidades do jogo Rummikub.

PENSANDO NOS/NAS ESTUDANTES

As estudantes já passaram pelos momentos de Familiarização com o material do jogo e Reconhecimento das regras. Agora, passarão pelo momento intitulado O “jogo pelo jogo”: jogar para garantir regras. Esse momento serve para que as estudantes utilizem a prática como forma de testar os entendimentos sobre as regras do jogo. Então, podem acontecer jogadas equivocadas ou até mesmo jogadas possíveis passarem despercebidas, mas isso estará fazendo parte do processo de compreensão.

MATERIAIS E PREPARAÇÃO

As estudantes com supervisão dos responsáveis utilizarão os aplicativos de gravação da tela e do jogo Rummikub, assim como o aplicativo WhatsApp para a troca de informações necessárias e quaisquer possíveis dúvidas.

LIÇÃO (DESENVOLVIMENTO)

ANTES:

Nesta fase, através do grupo criado no WhatsApp, pedirei aos responsáveis pelas estudantes que, caso o recurso de gravação de tela do próprio celular não seja disponível, baixem algum aplicativo que ofereça esse recurso de forma gratuita para que as partidas possam ser gravadas e enviadas para mim com o intuito de posterior análise dos dados. Indicarei os seguintes aplicativos com essa funcionalidade: *AZ Screen Recorder* ou *DU Recorder*. Assim que baixarem, pedirei que testem gravando a tela por alguns segundos e verifiquem se a vídeo gravação foi salva na galeria de vídeos. Posteriormente, explicarei que as estudantes jogarão duas partidas a fim de garantir as regras do jogo. Primeiramente, com o aplicativo aberto na tela inicial, selecionarão o ícone “Prática” e farão as seguintes configurações:

Figura 1 – Indicação do ícone Prática



Fonte: Aplicativo Rummikub por Kinkajoo (2020)

Figura 2 – Configurações para a partida



Fonte: Aplicativo Rummikub por Kinkajoo (2020)

Em seguida, novamente com o aplicativo aberto na tela inicial, selecionarão o ícone “Jogo Privado” e, por meio do convite de amizade (opção do aplicativo por conta do cadastro com o Facebook realizado pelos responsáveis e vinculado à conta dos responsáveis), jogarão 4 estudantes em uma mesma sala virtual com as seguintes configurações:

Figura 3 – Configurações da partida



Fonte: Aplicativo Rummikub por Kinkajoo (2020)

DURANTE:

Momento no qual as estudantes jogarão as partidas.

DEPOIS:

Através do grupo no WhatsApp (com supervisão dos responsáveis), pedirei que as estudantes me contem como foi o momento “O jogo pelo jogo” utilizando o recurso de texto ou de áudio, como também me enviem as gravações de tela.

REFERÊNCIAS

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

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**; tradução Paulo Henrique Colonese. 6. Ed.. porto Alegre: Artmed, 2009.

ANEXO D – Plano de Aula 4

| |
|---|
| PLANO DE AULA |
| TEMA: Raciocínio Combinatório |
| CONTEÚDO: Jogo Rummikub (para celular) |

| |
|---|
| DADOS DE IDENTIFICAÇÃO |
| Nome: Franciana Teixeira Franco Ribeiro |
| Ano/Série: 6º ano do Ensino Fundamental |
| Duração: 100 minutos |

| |
|--|
| OBJETIVOS MATEMÁTICOS |
| Construir o raciocínio combinatório a partir do Ensino Fundamental através das potencialidades do jogo Rummikub. |

| |
|--|
| PENSANDO NOS/NAS ESTUDANTES |
| As estudantes já passaram pelos momentos de Familiarização com o material do jogo; Reconhecimento das regras e O “jogo pelo jogo”: jogar para garantir regras. Agora, passarão pela Intervenção pedagógica verbal. Esse momento promoverá um diálogo entre mim e as estudantes com o objetivo de analisar o jogo e planejar estratégias. Sendo assim, é importante que todos os questionamentos sejam compartilhados e discutidos. |

| |
|--|
| MATERIAIS E PREPARAÇÃO |
| As estudantes, com supervisão dos responsáveis, utilizarão o aplicativo WhatsApp para que possamos conversar e compartilhar informações e dúvidas. Como também utilizarão o aplicativo do jogo Rummikub e o recurso de gravação de tela. |

| |
|--------------------------------|
| LIÇÃO (DESENVOLVIMENTO) |
| ANTES: |

Nesta fase, através do grupo criado no WhatsApp com consentimento e supervisão dos responsáveis, conversarei com as estudantes sobre as gravações de tela que foram enviadas com o objetivo de contar a elas as observações que fiz sobre as suas jogadas, ou seja, nesse momento questionarei e provocarei elas à uma análise dos movimentos de cartas realizados a fim de relacionar o processo à conceitualização matemática, como também o ato de constatar jogadas equivocadas e prever o jogo.

DURANTE:

Momento no qual criarei uma sala de jogo privado e enviarei o convite através do aplicativo do jogo Rummikub para cada uma das estudantes com o objetivo de jogar individualmente uma partida com cada uma delas para que durante as jogadas eu possa fazer novas intervenções através das frases gravadas do chat (disponível durante o jogo). Vale ressaltar que esse momento será registrado através do recurso de gravação de tela. Além disso a situação será também um momento de incentivo e uma forma de as estudantes se sentirem mais próximas de mim por conta de não estarmos em sala de aula.

DEPOIS:

Através do grupo no WhatsApp, perguntarei se as estudantes ainda estão com alguma dúvida para que eu possa orientá-las.

REFERÊNCIAS

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

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**; tradução Paulo Henrique Colonese. 6. Ed.. porto Alegre: Artmed, 2009.

ANEXO E – Plano de Aula 5

PLANO DE AULA

TEMA: Raciocínio Combinatório

CONTEÚDO: Jogo Rummikub (para celular)

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Nome: Franciana Teixeira Franco Ribeiro

Ano/Série: 6º ano do Ensino Fundamental

Duração: durante toda a atividade

OBJETIVOS MATEMÁTICOS

Construir o raciocínio combinatório a partir do Ensino Fundamental através das potencialidades do jogo Rummikub.

PENSANDO NOS/NAS ESTUDANTES

O momento de Registro do jogo é um momento que faz parte de todos os outros momentos. Esse momento pode ou não acontecer dependendo da necessidade que cada estudante tem de fazer anotações e registros como forma de planejar estratégias para as jogadas.

MATERIAIS E PREPARAÇÃO

As estudantes utilizarão alguma forma de registro escrito, como também o aplicativo WhatsApp (vinculado à conta dos responsáveis e com supervisão dos mesmos) para que possamos conversar e compartilhar informações.

LIÇÃO (DESENVOLVIMENTO)

O momento de Registro do jogo é um momento no qual sente-se a necessidade de realizar anotações, como por exemplo procedimentos e cálculos, por meio do registro escrito envolvendo a linguagem matemática. Com ele é possível analisar jogadas incoerentes, fazer previsões de possíveis jogadas e construir estratégias.

No entanto, registrar ou não fica a critério de cada jogadora.

Vale ressaltar que, no contexto da pesquisa, por se tratar de um jogo virtual é provável que as estudantes não utilizem esse recurso, porém questionarei, através do grupo no aplicativo WhatsApp, se as estudantes utilizaram durante alguma partida. Em caso afirmativo, pedirei que me mandem foto para que possamos discutir as ideias apresentadas.

REFERÊNCIAS

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

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**; tradução Paulo Henrique Colonese. 6. Ed.. porto Alegre: Artmed, 2009.

ANEXO F – Plano de Aula 6

PLANO DE AULA

TEMA: Raciocínio Combinatório

CONTEÚDO: Jogo Rummikub (para celular)

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Nome: Franciana Teixeira Franco Ribeiro

Ano/Série: 6º ano do Ensino Fundamental

Duração: 100 minutos

OBJETIVOS MATEMÁTICOS

Construir o raciocínio combinatório a partir do Ensino Fundamental através das potencialidades do jogo Rummikub.

PENSANDO NOS/NAS ESTUDANTES

As estudantes já passaram pelos momentos de Familiarização com o material do jogo; Reconhecimento das regras; O “jogo pelo jogo”: jogar para garantir regras; Intervenção pedagógica verbal e Registro do jogo (durante toda a atividade). Agora, participarão da Intervenção escrita. Nesse momento, elas responderão uma atividade (com o intuito de refletir e analisar jogadas) pensada a partir de como foram o desenvolvimento e os principais equívocos durante as partidas anteriores. Sendo assim, vale ressaltar que a atividade em anexo pode sofrer alterações de acordo com as necessidades de compreensão das estudantes.

MATERIAIS E PREPARAÇÃO

As estudantes utilizarão o aplicativo WhatsApp (vinculado à conta dos responsáveis e com supervisão dos mesmos) para que possamos conversar e compartilhar informações e dúvidas. Como também utilizarão a atividade apresentada no final do plano.

LIÇÃO (DESENVOLVIMENTO)

ANTES:

Nesta fase, através do grupo criado no WhatsApp (vinculado à conta dos responsáveis e com supervisão dos mesmos), pedirei as estudantes que respondam as questões da atividade que enviarei.

DURANTE:

Momento no qual as estudantes responderão a atividade com o objetivo de analisar jogadas e pensar em estratégias para o jogo Rummikub.

DEPOIS:

Através do grupo no WhatsApp (vinculado à conta dos responsáveis e com supervisão dos mesmos), perguntarei se as estudantes estão com alguma dúvida para que eu possa orientá-las. Como também pedirei que me enviem a atividade respondida com a supervisão dos responsáveis.

REFERÊNCIAS

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

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**; tradução Paulo Henrique Colonese. 6. Ed.. porto Alegre: Artmed, 2009.

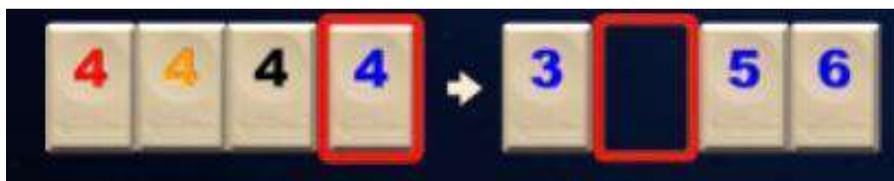
Atividade

6º Momento – Intervenção Escrita

Responda as questões abaixo com o objetivo de analisar jogadas e pensar em estratégias para o jogo Rummikub. Explique o seu raciocínio e ideias com detalhes da maneira que preferir, seja por meio de escrita, esquemas, desenhos, entre outros.

1. Pensando no jogo, o que é uma combinação?
2. O jogo Rummikub envolve a formação de combinações em forma de grupos ou sequências. Com suas palavras, escreva o que são os grupos e o que são as sequências. Depois, desenhe um exemplo de cada.
3. Dois exemplos de manipulações que podem ser feitas com as peças do jogo Rummikub são:
 - Remover uma quarta peça de um conjunto e usar ela para um novo conjunto:

Figura 1 – Exemplo de manipulação com as peças do jogo



Fonte: Aplicativo Rummikub por Kinkajoo (2020)

- Adicionar uma quarta peça a um conjunto e, logo em seguida, remover uma outra peça desse conjunto para criar um novo conjunto:

Figura 2 – Exemplo de manipulação com as peças do jogo



Fonte: Aplicativo Rummikub por Kinkajoo (2020)

Qual outro exemplo de manipulação pode ser feito?

4. Carol ficou com as seguintes peças **ao iniciar uma partida** no aplicativo do jogo Rummikub:

Figura 3 – Suporte com as peças



Fonte: Canal Youtube Professora Betina Behling (2020)

Carol conseguirá colocar alguma combinação (grupo ou sequência) na mesa? (**Lembrando que será a sua primeira jogada**). Se sim, qual?

5. Carol continuou jogando e chegou na seguinte situação:

Figura 4 – Suporte com as peças e mesa do jogo



Fonte: Canal Youtube Professora Betina Behling (2020)

Qual seria uma possível jogada para Carol? (Tente levar para a mesa o maior número de peças).

6. Agora, a mesa do jogo ficou mais cheia de peças.... Se você fosse a Carol, quais manipulações faria na sua próxima jogada?

Figura 5 – Suporte com as peças e mesa do jogo



Fonte: Canal Youtube Professora Betina Behling (2020)

ANEXO G – Plano de Aula 7

PLANO DE AULA

TEMA: Raciocínio Combinatório

CONTEÚDO: Jogo Rummikub (para celular)

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Nome: Franciana Teixeira Franco Ribeiro

Ano/Série: 6º ano do Ensino Médio

Duração: 100 minutos

OBJETIVOS MATEMÁTICOS

Construir o raciocínio combinatório a partir do Ensino Fundamental através das potencialidades do jogo Rummikub.

PENSANDO NOS/NAS ESTUDANTES

As estudantes passaram pelos momentos de Familiarização com o material do jogo; Reconhecimento das regras; O “jogo pelo jogo”: jogar para garantir regras; Intervenção pedagógica verbal; Registro do jogo (durante toda a atividade) e Intervenção escrita. Agora, será o momento de Jogar com “competência”. Nesse momento, as estudantes desenvolverão tudo aquilo que compreenderam com cada um dos momentos vivenciados. Então, possivelmente o jogo passa a ser considerado pela estudante sob vários aspectos que inicialmente poderiam não estar sendo considerados.

MATERIAIS E PREPARAÇÃO

As estudantes utilizarão os aplicativos de gravação da tela e do jogo Rummikub (com supervisão dos responsáveis), assim como o aplicativo WhatsApp (vinculado à conta dos responsáveis e com supervisão dos mesmos) para a troca de informações necessárias e quaisquer possíveis dúvidas.

LIÇÃO (DESENVOLVIMENTO)**ANTES:**

Através do aplicativo WhatsApp, direi as estudantes que elas jogarão uma partida final do jogo com o objetivo de desenvolver as estratégias pensadas e discutidas durante cada um dos momentos do jogo. Explicarei que com o aplicativo aberto na tela inicial, selecionarão o ícone “Jogo Privado” e, por meio do convite de amizade (opção do aplicativo por conta do cadastro com o Facebook), jogarão 4 estudantes em uma mesma sala virtual com as seguintes configurações:

Figura 1 – Configurações da partida



Fonte: Aplicativo Rummikub por Kinkajoo (2020)

DURANTE:

Momento no qual as estudantes jogarão as partidas.

DEPOIS:

Através do grupo no WhatsApp (com a supervisão dos responsáveis), pedirei as estudantes que me contem como foi o momento “Jogar com ‘competência’ ” utilizando o recurso de texto ou de áudio, como também me enviem as gravações de tela. Além disso, retomarei um dos mesmos questionamentos feitos no primeiro momento do jogo - “Durante essas partidas, vocês perceberam alguma relação com a matemática? Como? ” – com o intuito de observar a diferença entre as respostas.

REFERÊNCIAS

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

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**; tradução Paulo Henrique Colonese. 6. Ed.. porto Alegre: Artmed, 2009.