

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FLUMINENSE**  
**CAMPUS CAMPOS CENTRO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**JULIANA DAMASCENO VIEIRA**

**EXPLORANDO CONJUNTOS: uma sequência didática baseada no jogo de  
tabuleiro moderno Cryptid**

**Campos dos Goytacazes/RJ**

Setembro – 2024

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FLUMINENSE**  
**CAMPUS CAMPOS CENTRO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

JULIANA DAMASCENO VIEIRA

EXPLORANDO CONJUNTOS: uma sequência didática baseada no jogo de tabuleiro  
moderno Cryptid

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
à Coordenação do Curso de Licenciatura em  
Matemática do Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia Fluminense *campus*  
Campos Centro, como requisito parcial para  
conclusão do Curso de Licenciatura em  
Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Tiago Destéffani Admiral

Campos dos Goytacazes/RJ

Setembro – 2024

Biblioteca Anton Dakitsch  
CIP - Catalogação na Publicação

V715e

VIEIRA, JULIANA DAMASCENO

EXPLORANDO CONJUNTOS: uma sequência didática baseada no jogo de tabuleiro moderno Cryptid / JULIANA DAMASCENO VIEIRA - 2024.

140 f.: il. color.

Orientador: TIAGO DESTÉFFANI ADMIRAL

Trabalho de conclusão de curso (graduação) -- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Campus Campos Centro, Curso de Licenciatura em Matemática, Campos dos Goytacazes, RJ, 2024.

Referências: f. 85 a 87.

1. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 2. JOGOS. 3. JOGOS DE TABULEIRO MODERNOS. 4. LICENCIATURA EM MATEMÁTICA. 5. MATEMÁTICA. I. ADMIRAL, TIAGO DESTÉFFANI, orient. II. Título.

JULIANA DAMASCENO VIEIRA

EXPLORANDO CONJUNTOS: uma sequência didática baseada no jogo de tabuleiro moderno Cryptid

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense campus Campos Centro, como requisito parcial para conclusão do Curso de Licenciatura em Matemática.

Aprovada em 25 de setembro de 2024.

Banca Examinadora:

---

Mylane dos Santos Barreto (Examinadora)  
Doutora em Cognição e Linguagem / UENF  
IFFluminense campus Campos Centro

*Paula Eveline da Silva dos Santos*  
Paula Eveline da Silva dos Santos (Examinadora)  
Mestre em Matemática (PROFMAT) / UENF  
IFFluminense campus Campos Centro

---

Tiago Destéffani Admiral (Orientador)  
Doutor em Ciências Naturais / UENF  
IFFluminense campus Campos Centro

Documento assinado digitalmente



TIAGO DESTEFFANI ADMIRAL

Data: 23/10/2024 08:37:52-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Sávio, que está sempre ao meu lado me inspirando, me motivando e me fazendo seguir em frente com palavras de incentivo e muitas risadas.

Agradeço à Amanda, à Ellen Cristina, à Maria Thereza e ao Matheus, por todo companheirismo e aprendizado. Graças a vocês a faculdade se tornou muito mais leve.

Agradeço à minha primeira professora de Matemática, minha mãe, e ao meu pai, que me mostrou que nem tudo é lógico e racional. Também agradeço à minha dinda Laís por abrir caminhos para que eu também pudesse percorrê-los.

Agradeço ao Professor Tiago por ter aceitado sem hesitar o convite para esta orientação.

Agradeço também à Professora Carla por todo apoio e por ter sido a fonte de inspiração que me fez olhar para a licenciatura com outros olhos.

Por fim, agradeço às Professoras Mylane e Paula por todo aprendizado ao longo da licenciatura e por aceitarem contribuir com este trabalho compondo a banca de avaliação.

“Aprende-se Matemática não somente por sua beleza ou pela consistência de suas teorias, mas também para que, a partir dela, o homem amplie seu conhecimento e, por conseguinte, contribua para o desenvolvimento da sociedade.”

(Paraná, 2008, p.48)

## RESUMO

Embora já se reconheça o potencial dos jogos no ensino de Matemática, os jogos de tabuleiro modernos ainda são pouco explorados. Esses jogos, de caráter não pedagógico, apresentam contribuições ao desenvolvimento de diversas habilidades sociais e cognitivas por meio da elaboração de estratégias ao longo das partidas. Reconhecendo os jogos de tabuleiro modernos como potentes ferramentas de ensino, surge a proposta deste trabalho de conclusão de curso, o qual tem como objetivo investigar as contribuições de uma sequência didática baseada no jogo de tabuleiro moderno Cryptid para o ensino do conteúdo matemático de conjuntos em uma turma do 1º ano do Ensino Médio. A pesquisa realizada foi qualitativa, do tipo intervenção pedagógica, com a criação de atividades que relacionam elementos do Cryptid ao conteúdo de conjuntos. Tais atividades auxiliam na consolidação de conceitos tipicamente abstratos, como as relações de inclusão e pertinência, e as operações com conjuntos. A implementação da pesquisa exigiu a realização de três encontros presenciais com os alunos: o primeiro, para a aplicação de um questionário inicial; o segundo, para jogar livremente o Cryptid, possibilitando o domínio de suas regras e ações; e o terceiro, para a aplicação das atividades e do questionário final. Além dos questionários, dados foram coletados por meio de gravações de áudio e observação do tipo participante. A análise dos dados revelou que o jogo de tabuleiro moderno Cryptid foi um fator motivador para a participação dos alunos, evidenciando que o interesse deles pelo jogo refletiu diretamente no envolvimento durante as atividades. Também foi possível notar que os alunos foram capazes de transitar facilmente entre a linguagem corrente utilizada no jogo e a linguagem matemática dos conjuntos. Com este trabalho, é possível concluir que os jogos de tabuleiro modernos, como o Cryptid, mostram-se instrumentos eficientes para o ensino de Matemática, especialmente no que diz respeito ao engajamento dos alunos durante as aulas dessa disciplina.

Palavras-chave: Jogos de tabuleiro modernos. Educação matemática. Conjuntos.

## ABSTRACT

Although the potential of games in teaching Mathematics has already been recognized, modern board games are still little explored. These games, of a non-pedagogical nature, contribute to the development of various social and cognitive skills through the development of strategies throughout the matches. Recognizing modern board games as powerful teaching tools, the proposal of this course conclusion paper arises, which aims to investigate the contributions of a didactic sequence based on the modern board game Cryptid for teaching the mathematical content of sets in a first-grade class of a Brazilian high school. The research carried out was qualitative, of the pedagogical intervention type, with the creation of activities that relate Cryptid elements to the content of sets. Such activities help in the construction of abstract concepts, such as inclusion and pertinence relations, and operations with sets. The implementation of the research resulted in three face-to-face meetings with students: the first, to apply an initial questionnaire; the second, to freely play Cryptid, enabling mastery of its rules and actions; and the third, for the application of the activities and the final questionnaire. In addition to the questionnaires, data were collected through audio recording and participant observation. An analysis of the data revealed that the modern board game Cryptid was a motivating factor for student participation, showing that their interest in the game directly reflected their involvement during the activities. It was also possible to notice that the students were able to easily move between the common language used in the game and the mathematical language of sets. With this work, it is possible to conclude that modern board games, such as Cryptid, prove to be efficient instruments for teaching Mathematics, especially concerning the student involvement during classes of this subject.

Keywords: Modern board games. Mathematics education. Sets.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Jogo do tipo Mancala .....	19
Figura 2 - Tabuleiro do jogo Catan.....	21
Figura 3 - Visão geral do jogo Cryptid.....	23
Figura 4 - Componentes do jogo Cryptid.....	37
Figura 5 - Elementos necessários à organização do jogo.....	38
Figura 6 - Material de Auxílio ao professor.....	38
Figura 7 - Legenda dos elementos do jogo .....	40
Figura 8 - Pistas e peças recebidas pelos jogadores .....	40
Figura 9 - Significados dos cubos e discos .....	41
Figura 10 - Tabela de dedução .....	43
Figura 11 - Slides da Expedição 2.....	47
Figura 12 - Slide da Expedição 5 .....	48
Figura 13 - Slide da Expedição 9 .....	49
Figura 14 - Sugestões de L1 para o questionário inicial.....	52
Figura 15 - Licenciandos jogando Cryptid .....	53
Figura 16 - Tabela de dedução em versão original e após alterações sugeridas.....	54
Figura 17 - Opinião de dois licenciados quanto a explicação das regras do jogo .....	55
Figura 18 - Licenciando respondendo à atividade no quadro.....	56
Figura 19 - Slide com resposta previamente redigida .....	56
Figura 20 - Material de auxílio ao professor .....	61
Figura 21 - Aluno utilizando tabela de dedução .....	62
Figura 22 - Partida do jogo Cryptid.....	65
Figura 23 - Aluno respondendo à Expedição 2 .....	67
Figura 24 - Slide da Expedição 6 .....	69
Figura 25 - Slide da Expedição 7 .....	70
Figura 26 - A1 corrigindo resposta à Expedição 8.....	71
Figura 27 - Slide da Expedição 9 .....	72
Figura 28 - Expedição 10 .....	73
Figura 29 - Respostas de A5 e A6 à pergunta 1 .....	76
Figura 30 - Respostas de A4 e A6 à pergunta 2 .....	77
Figura 31 - Resposta de A4 à pergunta 3.....	78
Figura 32 - Comentários à pergunta 4.....	79

Figura 33 - Respostas à pergunta extra .....80

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Descrição dos encontros para realização da etapa v da pesquisa.....	34
Quadro 2 - Etapas de realização do teste exploratório .....	52

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b>	<b>16</b>
<b>2.1</b>	<b>Jogos e Educação Matemática</b>	<b>16</b>
2.1.1	Jogos de tabuleiro modernos e o jogo Cryptid	19
<b>2.2</b>	<b>Breve panorama a respeito do ensino de conjuntos</b>	<b>24</b>
<b>2.3</b>	<b>Vigotski, a aprendizagem e o jogo</b>	<b>26</b>
<b>3</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>31</b>
<b>3.1</b>	<b>Caracterização da pesquisa</b>	<b>31</b>
<b>3.2</b>	<b>Planejamento da Intervenção Pedagógica</b>	<b>33</b>
3.2.1	Elaboração do questionário inicial	35
3.2.2	Elaboração da sequência didática	36
3.2.3	Elaboração do questionário final	50
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	<b>51</b>
<b>4.1</b>	<b>Teste exploratório</b>	<b>51</b>
<b>4.2</b>	<b>Implementação e Análise</b>	<b>57</b>
4.2.1	Primeiro encontro	57
4.2.2	Segundo encontro	59
4.2.3	Terceiro encontro	65
4.2.4	Questionário final	75
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>82</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>85</b>
	<b>APÊNDICES</b>	<b>88</b>
	<b>APÊNDICE A - TERMOS DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b>	<b>89</b>
	<b>APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO INICIAL</b>	<b>92</b>
	<b>APÊNDICE C - MATERIAIS DE AUXÍLIO AO PROFESSOR E CONJUNTOS DE DICAS (4 JOGADORES)</b>	<b>94</b>
	<b>APÊNDICE D - MATERIAIS DE AUXÍLIO AO PROFESSOR E CONJUNTOS DE DICAS (3 JOGADORES)</b>	<b>103</b>
	<b>APÊNDICE E - SLIDES DAS ATIVIDADES</b>	<b>108</b>
	<b>APÊNDICE F - SLIDES DAS ATIVIDADES COM RESPOSTAS SUGERIDAS</b>	<b>120</b>

<b>APÊNDICE G - TABELA DE DEDUÇÃO</b>	<b>132</b>
<b>APÊNDICE H - QUESTIONÁRIO FINAL</b>	<b>134</b>
<b>APÊNDICE I - SUGESTÕES DE JOGOS</b>	<b>136</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os jogos são intrínsecos à existência humana. Desde aspectos religiosos a elementos linguísticos, como as metáforas (jogos de palavras), o jogo precede a cultura e permeia o cotidiano como uma atividade voluntária que provoca sensações e descobertas próprias, de caráter imaginativo e alheias ao mundo real. Dentro do espaço-tempo no qual o jogo se delimita, suas regras são seguidas como um pacto pelos jogadores, que, ao adentrarem o círculo mágico do jogo, assumem um papel alheio às suas vidas cotidianas e são movidos pelo prazer e pela tensão (Huizinga, 2004).

Do ponto de vista da educação, os jogos são poderosos instrumentos motivadores da participação dos alunos, além de contribuírem para uma aprendizagem mais efetiva e para a socialização. Vigotski (2007) corrobora com essa ideia ao reconhecer a importância do jogo na construção de habilidades cognitivas, sociais e emocionais.

Com foco na Educação Matemática, Grando (2000) aponta que:

[...] o jogo, em seu aspecto pedagógico, se apresenta produtivo ao professor que busca nele um aspecto instrumentador e, portanto, facilitador na aprendizagem de estruturas matemáticas, muitas vezes de difícil assimilação, e também produtivo ao aluno, que desenvolveria sua capacidade de pensar, refletir, analisar, compreender conceitos matemáticos, levantar hipóteses, testá-las e avaliá-las (investigação matemática), com autonomia e cooperação (Grando, 2000, p.28).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017) também aponta o jogo como um dos recursos didáticos que auxiliam na compreensão e utilização das noções matemáticas quando atrelados a situações que levem à reflexão e à sistematização dos conceitos.

Ademais, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil, 1998), defendem que os jogos atrelados ao ensino da Matemática desenvolvem a capacidade de lidar com símbolos e estimulam o pensamento por meio de analogias. Também despertam a imaginação e impõem regras, o que obriga os alunos a pensarem sobre suas ações. Essas regras também são importantes para que as crianças comecem a entender e aplicar as convenções e regras vigentes no ambiente escolar e no mundo exterior, favorecendo a integração social (Brasil, 1998).

Portanto, é seguro dizer que os jogos podem ser uma fonte desafiadora de motivação, que trazem consigo uma competição saudável e benéfica ao desenvolvimento de diversas competências. Ao engajar-se em uma partida, o jogador é desafiado a aplicar o seu raciocínio para criar estratégias e refletir logicamente sobre suas ações, buscando constantemente a vitória.

Jogos que envolvem conceitos matemáticos oferecem uma abordagem lúdica e excitante para o aprendizado, incentivando os alunos a resolverem problemas, fazer deduções, estimar riscos, planejar e tomar decisões baseadas em análises de jogadas anteriores. Além disso, o aspecto competitivo dos jogos pode impulsionar os estudantes a se superarem, aperfeiçoarem suas habilidades e desenvolver uma mentalidade de resiliência perante desafios (Grando, 2000; Macedo *et al.*, 1997 *apud* Grando, 2000; Prado, 2018).

Notou-se o aumento do consumo de jogos de tabuleiro durante o período pandêmico dado a partir de 2020, devido ao isolamento social e o aumento do convívio intrafamiliar, o mercado brasileiro de jogos de tabuleiro cresceu (Moura, 2022). A autora deste trabalho conheceu os jogos de tabuleiro modernos<sup>1</sup> nesse período, iniciando uma coleção que fez com que surgisse a motivação para aliar a utilização de um jogo já existente, o Cryptid (trazido para o Brasil em 2018 pela editora Ludofy Creative), a um conteúdo matemático.

Quanto à escolha do tópico matemático, percebeu-se semelhanças entre as jogadas do Cryptid e os conceitos relacionados a conjuntos abordados ao longo da educação básica. Ademais, Rocha (2019) aponta que os conjuntos são base para diversas áreas da Matemática, porém são abordados em sala de maneira tradicional, baseada em definições, seguindo por um caminho mais expositivo através de exemplos e sem o uso de jogos ou outros recursos que contribuam para uma aprendizagem mais efetiva.

Em vista disso, e em consonância com Grando (2000, p.26) que afirma que o jogo “[...] no contexto educacional, apresentar-se-ia como importante ao resgate do prazer em aprender Matemática de uma forma significativa ao aluno.”, desenvolveu-se, para este trabalho, a seguinte questão de pesquisa: Quais contribuições de uma sequência didática elaborada a partir do jogo de tabuleiro

---

<sup>1</sup> **Jogos de tabuleiro modernos** são jogos de estratégia lançados a partir do final do século XX. Geralmente, esses jogos envolvem mecânicas inovadoras, componentes sofisticados e partidas imersivas. (Cargnin; Braviano, 2020) Outras considerações a respeito desse tipo de jogo serão feitas na seção 2.1.1.

moderno Cryptid na abordagem do conteúdo de conjuntos para alunos do 1.º ano do Ensino Médio?

Nessa perspectiva, o presente trabalho tem como objetivo geral: investigar as contribuições de uma sequência didática elaborada a partir do jogo de tabuleiro moderno Cryptid na abordagem do conteúdo de conjuntos para alunos do 1.º ano do Ensino Médio.

Esta pesquisa se divide em cinco capítulos, sendo: Introdução, na qual são apresentadas a motivação e a questão de pesquisa, Revisão de Literatura Procedimentos Metodológicos, Resultados e Discussões e Considerações Finais.

A primeira seção da Revisão de Literatura versa sobre o uso de jogos, com foco nos jogos aplicados à Educação Matemática e nos jogos de tabuleiro modernos. Já a segunda seção apresenta um breve histórico sobre o ensino de conjuntos e o panorama deste na educação brasileira. Por fim, na terceira seção, discorre-se a respeito do processo de aprendizagem pela visão interacionista de Vigotski.

Os Procedimentos Metodológicos compreendem a metodologia de pesquisa adotada, incluindo: o público-alvo, os instrumentos de coleta de dados e as etapas desenvolvidas para o cumprimento do objetivo desta pesquisa. Por fim, é feito o detalhamento da intervenção pedagógica, apresentando tópicos das regras do Cryptid, essenciais à compreensão do que foi elaborado, e os materiais desenvolvidos para implementação.

O quarto capítulo, "Resultados e Discussões", aborda a aplicação do teste exploratório e a análise das sugestões feitas, além de descrever a implementação da intervenção didática em uma turma do 1.º ano do Ensino Médio. Para mais, a análise dos dados coletados é feita sob a perspectiva do referencial teórico que embasa esta pesquisa.

Por fim, no último capítulo, são apresentadas as considerações finais sobre todo o trabalho monográfico, retomando o objetivo geral e complementando com aspectos relevantes à conclusão desta pesquisa.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Jogos e Educação Matemática

Huizinga (2004) aponta que os jogos são intrínsecos à existência humana, desde aspectos religiosos a elementos linguísticos, como as metáforas (jogos de palavras); o jogo precede a cultura e permeia o cotidiano como uma atividade voluntária que provoca sensações e descobertas próprias, de caráter imaginativo e distantes do mundo real. Dentro do espaço-tempo onde o jogo se delimita, suas regras são seguidas como um pacto pelos jogadores, que ao adentrarem o círculo mágico do jogo, assumem um papel alheio a suas vidas cotidianas e são movidos pelo prazer e pela tensão, que:

[...] desempenha no jogo um papel extremamente importante. Tensão significa incerteza, acaso. Há um esforço para levar o jogo até ao desenlace [...], conseguir alguma coisa difícil, ganhar, acabar com uma tensão. [...] Embora o jogo enquanto tal esteja para além do domínio do bem e do mal, o elemento de tensão lhe confere um certo valor ético, na medida em que são postas à prova as qualidades do jogador [...] (Huizinga, 2004, p. 13-14).

Entende-se, portanto, que o jogo age na linha tênue entre a impetuosa vontade de ganhar e o limite ético de obedecer às regras. Ou seja, há nele uma ordem específica e incontestável. Qualquer mínima transgressão a essa ordem "arruína o jogo", uma vez que ele não apenas estabelece ordem, mas também é, em si, ordem; por introduzir uma perfeição temporária e limitada à confusão da vida e às imperfeições do mundo (Huizinga, 2004).

Para Prado (2018, p.30), “[...] o jogar é o brincar em um contexto de regras e com objetivos bem definidos, é uma brincadeira organizada, convencional, com papéis e posições demarcadas”. Evidencia-se, então, o fato dos jogos terem se tornado elementos tão relevantes no desenvolvimento das crianças e, conseqüentemente, nas salas de aula.

Piaget (1978 *apud* Grando, 2004) reafirma a contribuição do jogo no desenvolvimento social, afetivo, cognitivo e moral na infância. Já “para o adolescente ou adulto, em que a cooperação e interação no grupo social são fontes de aprendizagem, as atividades com jogos de regras representam situações bastante motivadoras e de real desafio” (Grando, 2004, p.25).

Diante disto, é essencial que o jogo no contexto da sala de aula seja desafiador, para que propicie ao aluno “conflitos cognitivos” que o envolvam na

atividade ao mesmo tempo que o leve a utilizar do raciocínio lógico para desenvolver estratégias que o aproximem da vitória (Grando, 2004). Ou, em caso de derrota, possibilitar ao aluno “saber perder” e lidar com frustrações, pois no jogo:

[...] o erro é evidenciado, contudo não é tratado de forma depreciativa. A constatação sobre o conjunto de jogadas mal realizadas, ao final de um jogo em que o sujeito perde para o adversário, pode levá-lo a refletir sobre ações realizadas e elaborar novas rotas a fim de resolver o problema e talvez vencer a próxima partida. O “erro” executado é constatado e analisado pelo próprio jogador, isso permite a busca por outros caminhos e conseqüentemente o questionamento sobre novas estratégias a serem exploradas, havendo assim, a construção do conhecimento (Prado, 2018, p.37).

Do ponto de vista da Educação Matemática, defende-se a importância de reavivar a imaginação necessária ao processo de abstração do aluno nas aulas desse conteúdo. Grando (2004) também afirma que o jogo de regras possibilita um caminho natural, que vai da imaginação à abstração, e, como instrumento capaz de compelir o aluno a elaborar estratégias, permite fazer previsões, analisar possibilidades; levando-o a percorrer esse caminho rumo à abstração. A autora aponta que:

Nesse aspecto, o jogo pode representar uma simulação matemática na medida em que se caracteriza por ser uma situação irreal, criada pelo professor ou pelo aluno, para (re)significar um conceito matemático a ser compreendido pelo aluno (Grando, 2004, p.19).

Em concordância, os PCN (Brasil, 1998) reafirmam o jogo como um recurso a ser utilizado nas aulas de Matemática capaz de propor problemas de modo atrativo, favorecendo o desenvolvimento da criatividade e da autonomia na busca por soluções. Destaca-se a contribuição do jogo para formação de atitudes positivas necessárias para aprendizagem de Matemática, como “[...] enfrentar desafios, lançar-se à busca de soluções, desenvolvimento da crítica, da intuição, da criação de estratégias e da possibilidade de alterá-las quando o resultado não é satisfatório” (Brasil, 1998, p. 47).

Portanto, o uso de jogos nas aulas de Matemática se apresenta como uma ferramenta eficaz para proporcionar um ambiente lúdico e engajador;

[...] o jogo, em seu aspecto pedagógico, se apresenta produtivo ao professor que busca nele um aspecto instrumentador e, portanto, facilitador na aprendizagem de estruturas matemáticas, muitas vezes

de difícil assimilação, e também produtivo ao aluno, que desenvolveria sua capacidade de pensar, refletir, analisar, compreender conceitos matemáticos, levantar hipóteses, testá-las e avaliá-las (investigação matemática), com autonomia e cooperação (Grando, 2000, p.28).

Por mais que o interesse por jogar já esteja presente no senso comum, o jogo por si só não garante a aprendizagem (Grando, 2004). Ao longo de todo o processo envolvido no uso deste em sala de aula, evidencia-se o papel do professor como mediador, pois é ele quem cria e gerencia as situações de aprendizagem.

Com a intervenção do professor, possibilita-se estabelecer registros; resgatar ações/jogadas para posterior reflexão e compreensão; pré-formalizar e sistematizar estruturas matemáticas que podem ser identificadas no jogo (Grando, 2004). Além disso, o professor pode guiar o aluno na construção de uma linguagem auxiliar durante o momento do jogo. Conforme Grando (2004) defende, essa linguagem auxiliar atua como uma "ponte" fundamental para a compreensão da linguagem matemática, que apresenta, com frequência, complexidades de entendimento por parte do aluno.

Ademais, pode-se destacar a utilidade do jogo para observar e avaliar alguns aspectos relacionados à aprendizagem e a comportamentos apresentados pelo aluno durante o momento do jogo, conforme explicitam os PCN:

- compreensão: facilidade para entender o processo do jogo assim como o autocontrole e o respeito a si próprio;
- facilidade: possibilidade de construir uma estratégia vencedora;
- possibilidade de descrição: capacidade de comunicar o procedimento seguido e da maneira de atuar;
- estratégia utilizada: capacidade de comparar com as previsões ou hipóteses (Brasil, 1998, p.47).

Dessa maneira, conclui-se que os jogos são recursos que possibilitam uma abordagem mais lúdica, dinâmica, atrativa e eficaz para as aulas de Matemática, condizentes com as atuais necessidades educacionais. Segundo Grando (2004):

A atividade de jogo, no contexto do processo ensino-aprendizagem da Matemática, apresenta-se, ao aluno, como séria, de real compromisso, envolvimento e responsabilidade, sendo que tais evidências podem vir a prepará-lo para se adaptar ao mundo do trabalho, desde que o caráter lúdico do jogo não seja comprometido (Grando, 2004, p.30-31).

### 2.1.1 Jogos de tabuleiro modernos e o jogo Cryptid

Há registros de que os jogos de tabuleiro mais antigos tenham surgido na África há cerca de 7000 anos a.C. Os jogos do tipo “Mancala” (Figura 1) sequer precisavam de tabuleiro, poderiam ser jogados com buracos feitos no chão, utilizando da lógica de contagem para capturar sementes ou pedras do oponente (Prado, 2018).

Figura 1 - Jogo do tipo Mancala



Fonte: Travel Wonders of the World (2012).

Os jogos analógicos, de mesa, *boardgames* ou jogos de tabuleiro (como serão tratados neste trabalho<sup>2</sup>), tiveram sua popularidade abalada com o surgimento dos jogos eletrônicos a partir dos anos 80 (Prado, 2018). Ainda assim, em um mundo cada vez mais digital, esses jogos resistem, reunindo pessoas ao redor de mesas para manipular componentes, seguir regras e calcular pontos.

---

<sup>2</sup> Assim como Cargnin, Braviano (2020), para esta pesquisa considera-se jogo de tabuleiro todos aqueles que necessitam de uma superfície para serem jogados, incluindo, portanto, jogos de cartas, de dados, manipulação de peças e/ou miniaturas etc.

De fato, o período pandêmico do coronavírus fez reacender o interesse por esses jogos, uma vez que eles se tornaram alternativas de entretenimento para o ambiente intrafamiliar. Isso pôde ser observado na evolução do mercado brasileiro para este setor. Antes da pandemia, o crescimento era de 1% ao ano, e em 2020 fechou com aumento de mais de 3%, conforme aponta matéria do Jornal Plural Curitiba (Moura, 2022).

Devido ao alto nível de interação social e à necessidade do emprego de estratégias e raciocínio lógico, este tipo de jogo transcende o mero entretenimento, podendo assumir um caráter educativo. Grandó (2004) afirma que, com o intermédio do professor, um jogo espontâneo pode se tornar pedagógico, sendo possível resgatar nele conceitos a serem sistematizados posteriormente.

Considerando a variedade de jogos de tabuleiro existentes e, conseqüentemente, as inúmeras possibilidades para aplicação destes em sala de aula, torna-se necessário minuciar alguns de seus tipos a fim de contribuir para o entendimento da intervenção didática proposta para esta pesquisa. Woods (2012, *apud* Cargnin; Braviano, 2020) divide os jogos de tabuleiro em três categorias:

[...] clássicos, do mercado de massa e de hobby. Os **jogos clássicos** são aqueles cuja autoria é desconhecida ou impossível de ser determinada, uma vez que sofreram um processo iterativo de modificação ao longo de muitos anos. Geralmente são **jogos abstratos como o Xadrez** e o Go. Os **jogos do mercado de massa**, por sua vez, são aqueles **mais conhecidos do público em geral**, como o já citado **Banco Imobiliário**, que dominam as prateleiras das grandes lojas de brinquedos (Woods, 2012 *apud* Cargnin; Braviano, 2020, p.286, grifo nosso).

Já a última categoria citada pelo autor, é também conhecida como “jogos de tabuleiros modernos”. Essa designação surgiu no final do século XX, coincidindo com o lançamento do jogo "Colonizadores de Catan" (Figura 2), o qual, ao contrário dos jogos tradicionais, não tem a sorte como um fator decisivo para determinar a vitória. Em vez disso, a conquista está fundamentada na habilidade de tomar decisões estratégicas. "Colonizadores de Catan" é oriundo da Alemanha, país onde a cultura dos jogos é bem popular e de onde surgiram diversos designers que conquistaram o mercado mundial.

Figura 2 - Tabuleiro do jogo Catan



Fonte: Site da editora DEVIR: <https://devir.com.br/catan-o-jogo/>.

Ainda sobre os diferenciais dos jogos modernos, destacam-se neles regras e componentes sofisticados e a introdução de novas mecânicas de funcionamento, como: gestão de recursos, conquista de território, dedução, reconhecimento de padrão, colocação de cartas e interpretação de papéis (*Role play game* - RPG) (Prado, 2018; Cargnin; Braviano, 2020), entre outras. Ademais, com a modernização, buscou-se também minimizar duas problemáticas apresentadas pelos jogos tradicionais, como destaca Carvalho (2020):

a) a extrema dependência da sorte na verificação de vencedores (que desestimula a atenção aos pequenos detalhes e o planejamento cuidadoso das ações dos players (jogadores); e b) a queda de interesse no jogo com o decorrer da partida, motivada pela eliminação de jogadores ou por colocá-los em situações de (des)vantagem quase impossíveis de serem alteradas, o que prolonga o jogo além de qualquer limite razoável mesmo quando já se tem claramente quem serão os vencedores e os perdedores (Carvalho, 2020, p.1-2).

Além das vantagens apresentadas para jogos de tabuleiro em geral, a variedade de temáticas e mecânicas dos jogos modernos — do controle colaborativo de uma pandemia no *Pandemic* (2015) ao desenvolvimento de civilizações às vistas das 7 maravilhas do mundo em *7 Wonders* (2010) — junto a determinação de um tempo médio para o jogo, tornam essa categoria de jogos potentes ferramentas para trabalhar os conteúdos escolares.

Apesar da grande maioria dos consumidores desse tipo de jogo serem os colecionadores, eles vêm se tornando mais acessíveis com o aumento do número de editoras nacionais que importam e traduzem jogos de sucesso do exterior e investem na criação de jogos nacionais. Há também sites, e fóruns, que divulgam lançamentos, categorizam os jogos e permitem a interação entre os usuários, como o internacional *BoardGameGeek* e o nacional Ludopedia (Prado, 2018, Cargnin; Braviano, 2020).

Além de Grando (2004), Carvalho (2020, 2021) também destaca em suas pesquisas a possibilidade de aplicar jogos já existentes ao contexto de sala de aula, pois a “[...] utilização de jogos de tabuleiro e a sua interface com os conteúdos curriculares contribui para aumentar o interesse e o foco dos jovens e adultos em idade escolar, além de desenvolver habilidades essenciais para o sucesso escolar” (Carvalho, 2020, p.3).

As experiências de Sousa e Martins (2020) e Vilhena (2021), reafirmam isso de forma exitosa. Sousa e Martins (2020) apresentam um relato de experiência a respeito de “Atividades de enriquecimento curricular” e “Atividades de tempo livre” oferecidas a duas escolas de Leiria (Portugal). Constatou-se neste trabalho, ser possível abordar os conteúdos letivos por meio de jogos de tabuleiros modernos, contanto que se tenha atenção ao contexto de aplicação e aos jogos selecionados, devido a obstáculos como o quantitativo de jogadores permitido por alguns jogos, por exemplo.

Já o trabalho de Vilhena (2021) contribuiu para o desenvolvimento de competências relacionadas às operações de adição, subtração e multiplicação em dois alunos com dificuldades de aprendizagem por meio dos jogos de tabuleiros modernos. Verificou-se a evolução dos alunos não só nas competências relacionadas ao cálculo, mas também na memória, linguagem e socialização.

Além disso, a autora aponta que a imersão causada pelos jogos modernos minimiza nos alunos a carga negativa comumente associada à aprendizagem dos conteúdos matemáticos (Vilhena, 2021). E, ao retornarem

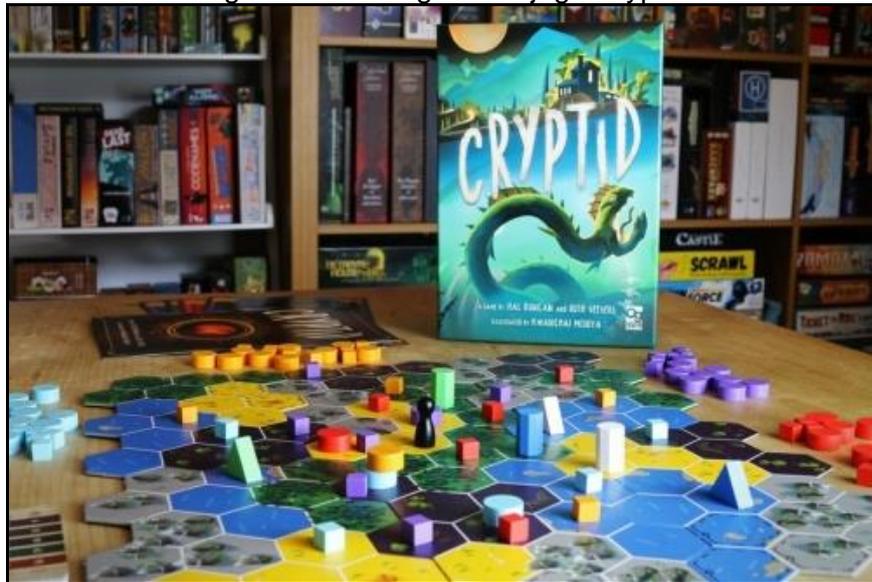
[...] ao processo de aprendizagem tradicional identificam as competências adquiridas através do lúdico como sendo as competências necessárias para resolverem os exercícios de matemática das aulas transportando as competências e a autoconfiança adquirida no jogo para o trabalho acadêmico (Vilhena, 2021, p.34).

Comprovando, portanto, o que Huizinga (2004) aponta sobre as leis e costumes do mundo real perderem a validade dentro do círculo do jogo, pois nele há a oportunidade de ser diferente e fazer coisas diferentes. Corrobora-se também com o que Freire (2002, *apud* Grando, 2004) defende:

É pelo jogo que construímos nossas condições fundamentais de vida. É através do jogo que construímos nossas habilidades e capacidade mais tipicamente humanas: a habilidade de imaginar e a imaginação. [...] Joga-se, no fundo, por necessidade. Pena que a escola não perceba isso (Freire, 2002, p. 88 *apud* Grando, 2004, p. 111).

Assim sendo, pretende-se, na sequência desenvolvida, oferecer aos alunos um ambiente imersivo, imaginativo e que contribua para uma aprendizagem mais eficaz da Matemática por meio do jogo de tabuleiro moderno Cryptid (Figura 3). O jogo foi criado por Hal Duncan e Ruth Veevers, e trazido para o Brasil em 2020 pela editora Ludofy Creative.

Figura 3 - Visão geral do jogo Cryptid



Fonte: Ricardo Gama (2018), Ludopedia.

Cryptid traz um enredo que transforma os participantes em criptozoologistas<sup>3</sup>, em busca da localização de uma criatura mítica. Cada jogador tem uma pista única e, na sua vez, tenta decifrar informações sobre as pistas de seus oponentes, recorrendo à dedução e ao reconhecimento de padrões para descobrir onde a criatura está escondida.

<sup>3</sup> Pesquisador da criptozoologia, pseudociência que se baseia no conhecimento anedótico e folclórico para descrever espécies de seres que supostamente existem, mas são raros (Drumond, 2023).

O habitat final da criatura é validado quando os participantes conferem a interseção entre todas as pistas, que resulta em um único espaço entre os 108 disponíveis no tabuleiro. Por conta disso e do agrupamento gerado pelas diferentes possibilidades de dicas, percebeu-se o potencial para trabalhar os conceitos referentes às noções de conjuntos utilizando elementos do Cryptid.

## 2.2 Breve panorama a respeito do ensino de conjuntos

As noções de conjuntos abordadas na educação básica atualmente, advém do trabalho do matemático Georg Ferdinand Ludwig Philipp Cantor ao final do século XIX. A conhecida “Teoria dos Conjuntos” surge a partir dos seus estudos sobre a natureza dos conjuntos infinitos (Eves, 2004; Cunha, 2008).

Ainda sobre o desenvolvimento dessa teoria, o matemático Dedekind avança, aproximando-se de como esta é abordada atualmente na educação básica, e enunciando o que conhecemos como subconjunto, união e interseção. É notado, que o estudo da teoria dos conjuntos parte da investigação de conjuntos concretos e se encaminha cada vez mais para a abstração (Roque, 2012).

Por outro lado, essa abstração, ao abordar os conceitos introdutórios da teoria dos conjuntos no Ensino Médio, pode ser um empecilho para a compreensão desta pelos alunos. Queiroz e Silva (2017) apontam que abordar conjuntos desvinculados a elementos do cotidiano torna-se um obstáculo para que os alunos associem a ideia de conjunto a elementos além da Matemática.

Cordeiro (2022) destaca que o uso descomedido do simbolismo matemático, característico desse conteúdo, pode também se tornar um desafio à compreensão do aluno. Não de maneira a diminuir a importância desta linguagem, mas defendendo que:

[...] a Teoria de Conjuntos seja apresentada com exemplos concretos, da realidade do aluno para que os conceitos possam ser bem assimilados e, a partir disso, implementar paulatinamente a perspectiva numérica através da linguagem científica. É importante ressaltar que não se propõe eliminar o rigor matemático, e sim, conciliá-lo com uma abordagem mais compreensível e concreta para o entendimento do aluno (Cordeiro, 2022, p.9-10).

Rocha (2019) e Almeida (2022) destacam ainda que o conhecimento de conjuntos é fundamental para uma variedade de outros tópicos matemáticos

explorados em diferentes níveis da educação. Apesar de normalmente ser trabalhada na 1ª série do Ensino Médio, a noção de conjunto é concebida desde a infância quando a criança começa a identificar semelhanças entre objetos e brinquedos e agrupá-los por essas características (Cordeiro, 2022).

Assim sendo, mesmo que a ideia de agrupar elementos em conjuntos seja inerente à existência humana, Santos e Cruz (2023) afirmam que:

Temos hoje, em plena vida adulta, pessoas que ainda não conseguem assimilar a noção de conjunto como forma de junção, separação e destaque, e aplicar essa noção para resolução de problemas matemáticos e principalmente de cunho organizacional de sua vida pessoal e profissional. O que reafirma a necessidade de uma boa compreensão desses conceitos para a formação humana num geral (Santos; Cruz, 2023, p.79-80).

Ou seja, carece a compreensão dos principais fatores, além dos citados acima, que levam os alunos a não compreenderem efetivamente este conteúdo.

Almeida (2022), buscando avaliar as principais dificuldades de aprendizagem a respeito do conteúdo de conjuntos no Ensino Médio, mostra que há um déficit em conteúdos anteriores necessários para compreensão e interpretação de questões que abordam conjuntos. Ademais, é notado pela pesquisadora que o desinteresse dos alunos parte do fato que grande parte das aulas é de caráter expositivo, com exercícios seguidos de correção. Em consonância, Rocha e Sá (2017) apontam que:

Ao rever textos que relatam a história do ensino de conjuntos, percebemos que o ensino se iniciou no período da matemática moderna, priorizou-se a linguagem formal, em detrimento da aplicabilidade e contextualização dos conteúdos, e provavelmente o fracasso não se deve aos conteúdos em si, mas à forma como foram e são ensinados, priorizando a repetição, a memorização e deixando de lado o prazer da descoberta (Rocha; Sá, 2017, p. 214).

Portanto, ainda hoje esse conteúdo é abordado em sala de maneira tradicional, baseada em definições, seguindo por um caminho mais expositivo por meio de exemplos e sem o uso de jogos ou outros recursos que contribuam para uma aprendizagem mais efetiva ou despertem o interesse dos alunos (Rocha, 2019).

Diante do exposto, busca-se com este trabalho minimizar as dificuldades apontadas no processo de ensino-aprendizagem em relação ao conteúdo de conjuntos por meio da abordagem deste relacionando-o aos elementos do jogo Cryptid. Nessa perspectiva, aproximando os conceitos de conjuntos a um contexto mais concreto e atrativo aos alunos.

### 2.3 Vigotski, a aprendizagem e o jogo

Liev Semiónovich Vigotski (1896-1934) foi um pesquisador russo que contribuiu significativamente para a área da educação ao analisar o desenvolvimento humano do ponto de vista psicológico, associado ao processo de aprendizagem. Sua teoria, com viés histórico-cultural, enfatiza a importância do contexto social e cultural no desenvolvimento e aprendizagem humana. Com base nisso, Vigotski traz novas perspectivas para a educação, como a importância da interação social na aprendizagem (Cole *et al.*, 2007; Rego, 1995).

Sobre o desenvolvimento das capacidades mentais do ser humano, Vigotski aponta não ser um processo linear e, portanto, não se tratar de uma lenta acumulação de mudanças, mas, sim, um complexo processo dialético, irregular, influenciado por fatores externos, internos e processos adaptativos (John-Steiner; Souberman, 2007; Vigotski, 2007). Já a respeito do aprendizado, o autor defende que este ocorre antes mesmo das crianças frequentarem o ambiente escolar, pois aprendizado e desenvolvimento estão inter-relacionados desde o nascimento (Vigotski, 2007).

Para esclarecer a relação entre desenvolvimento e aprendizado escolar, Rego (1995), com base na obra de Vigotski, aponta dois níveis de desenvolvimento que devem ser analisados para determinar o estado do desenvolvimento mental da criança: o nível de desenvolvimento real e o potencial.

O *nível de desenvolvimento real* é o resultado de ciclos de desenvolvimento já completados, ou seja, trata-se de funções que já amadureceram, que são produtos de uma aprendizagem já acabada e, portanto, coisas que as crianças já possuem capacidade de fazer por si mesmas de forma independente (Vigotski, 2007).

Já o *nível de desenvolvimento potencial*, refere-se ao que a criança terá a capacidade de fazer futuramente desde que mediada por outra pessoa, ou seja, sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes, será possível realizar tarefas e solucionar problemas mediante o diálogo, a colaboração, a imitação, a experiência compartilhada e das pistas que lhe são fornecidas (Rego, 1995).

Vigotski traz ainda o conceito de *zona de desenvolvimento proximal (ZDP)*, que define como:

[...] a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes” (Vigotski, 2007, p.97).

O desenvolvimento está diretamente relacionado à interação social. Segundo (Rego, 1995), não é possível desassociar o estado de desenvolvimento mental de uma criança do seu nível real e da zona de desenvolvimento proximal, área na qual a criança depende da mediação de alguém mais experiente para consolidar a aprendizagem.

Essa visão contrapõe teorias anteriores à de Vigotski, que determinavam o nível de desenvolvimento mental por meio de funções ou capacidades já adquiridas pela criança. O processo educacional, por sua vez, se baseava nos limites impostos por esse nível, orientando o aprendizado em direção aos estágios de desenvolvimento já completados, como se o desenvolvimento fosse um pré-requisito ao aprendizado (Vigotski, 2007).

Ao analisar o desenvolvimento sob a ótica deste autor é possível “[...] dar conta não somente dos ciclos e processos de maturação que já foram completados, como também daqueles processos que estão em estado de formação, ou seja, que estão apenas começando a amadurecer e a desenvolver” (Vigotski, 2007, p.98). Contribuindo, então, para uma análise mais abrangente da relação entre desenvolvimento e aprendizagem na infância.

Um elemento fundamental do processo de aprendizagem é, para Vigotski, a capacidade de gerar a zona de desenvolvimento proximal. O ato de aprender fomenta diversos processos internos de desenvolvimento que são desencadeados quando a criança interage com indivíduos em seu ambiente e colabora com seus colegas. Uma vez incorporados, esses processos passam a integrar as aquisições do desenvolvimento da criança (Vigotski, 2007). Nas palavras do autor:

[...] aquilo que é a zona de desenvolvimento proximal hoje será o nível de desenvolvimento real amanhã - ou seja, aquilo que uma criança pode fazer com assistência hoje, ela será capaz de fazer sozinha amanhã” (Vigotski, 2007, p.98).

Dessa forma, para a teoria vigotskiana, o professor age na zona de desenvolvimento proximal com base nos conhecimentos e vivências do aluno, induzindo processos internos que, com o tempo, são efetivados e se tornam a base

que viabilizará a construção de novos aprendizados (Rego, 1995; Vigotski, 2007). Diante disso, sobre o papel do professor, Rego (1995) afirma que:

No cotidiano escolar, a intervenção 'nas zonas de desenvolvimento proximal' dos alunos é de responsabilidade (ainda que não exclusiva) do professor visto como o parceiro privilegiado, justamente porque tem maior experiência, informações e a incumbência, entre outras funções, de tornar acessível ao aluno o patrimônio cultural já formulado pelos homens e portanto, desafiar através do ensino os processos de aprendizagem e desenvolvimento (Rego, 1995 p.115).

Em vista disso, uma abordagem educacional baseada na obra de Vigotski concebe o professor como um incentivador da aprendizagem e o aluno como um ser ativo, participante. Sendo a aprendizagem um processo social e culturalmente mediado, valoriza-se a interação social entre os pares, a colaboração, o diálogo e a mediação do conhecimento pelo professor.

Outro aspecto de destaque na obra de Vigotski é o papel dos brinquedos e jogos<sup>4</sup> no desenvolvimento. Para ele, o ensino sistemático não é a única fonte que contribui para a expansão dos limites da zona de desenvolvimento proximal (Rego, 1995). O jogo permite à criança a criação de uma "zona de desenvolvimento proximal" por condensar em si todas as tendências evolutivas, sendo, por si mesmo, uma considerável fonte de desenvolvimento (Negrine, 1995).

Rego (1995) aponta que em sua pesquisa, Vigotski se concentra na análise do jogo como uma brincadeira de faz-de-conta, onde as crianças interpretam papéis e representam situações do mundo real que as levam a jogar com regras mesmo em situações imaginárias. Para o autor,

[...] uma situação imaginária tem de conter regras de comportamento, todo jogo com regras contém uma situação imaginária. [...] O mais simples jogo com regras transforma-se imediatamente numa situação imaginária, no sentido de que, assim que o jogo é regulamentado por certas regras, várias possibilidades de ação são eliminadas (Vigotski, 2007, p.112).

No brinquedo, a criança aprende a agir numa esfera cognitiva, ultrapassando o aspecto meramente visual e articulando com motivações e tendências internas. O brinquedo desencadeia uma nova dimensão de desejos na criança, ensinando-a a desejar, associando seus anseios a um "eu" fictício, ao seu papel no jogo e às suas

---

<sup>4</sup> Na teoria do autor, o jogo se trata de qualquer atividade lúdica, brincadeira, não somente a atividade regida por regras prévias que estabelecem quem vence e quem perde, mas sim regras que ditam o comportamento e guiam as atitudes de quem está envolvido no jogo imaginativo.

regras. Essa experiência no mundo lúdico se traduz em conquistas fundamentais para o desenvolvimento da criança, que se transformam em sua base para a ação real e sua compreensão da moralidade no futuro (Vigotski, 2007; Negrine, 1995). Nesse aspecto,

[...] a situação de brinquedo exige que a criança aja contra o impulso imediato. A cada passo a criança vê-se frente a um conflito entre as regras do jogo e o que ela faria se pudesse, de repente, agir espontaneamente. No jogo, ela age de maneira contrária à que gostaria de agir. O maior autocontrole da criança ocorre na situação de brinquedo. Ela mostra o máximo de força de vontade quando renuncia a uma atração imediata do jogo (como, por exemplo, uma bala que, pelas regras, é proibido comer, uma vez que se trata de algo não comestível). [...] Satisfazer as regras é uma fonte de prazer. A regra vence porque é o impulso mais forte (Vigotski, 2007, p.118).

O jogo tem uma importante função pedagógica e deve ter lugar garantido no cotidiano das instituições educativas, não somente como uma atividade secundária ou "mero passatempo". Para isto, torna-se fundamental a atuação do educador, mediando todo processo e auxiliando não somente na organização do espaço e tempo para as brincadeiras como também na escolha de utensílios para o incremento do jogo (Rego, 1995).

Por fim, defende-se o uso de jogos em sala de aula por se tratar de um fator essencial para desenvolvimento na teoria vigotskiana, dado o seu caráter dialético-interacionista. Utilizado como uma ferramenta pedagógica, o jogo auxilia a promover o desenvolvimento cognitivo, social e emocional das crianças, bem como no desenvolvimento de habilidades como a resolução de problemas, criatividade, comunicação e cooperação (Rego, 1995; Ramos; Lorensen; Petri, 2016).

Ademais, destaca-se o prazer como resultado do ato de jogar, corroborando com a visão de Negrine (1995), quando este analisa e confronta a relação entre prazer e jogo apontada por Vigotski:

Em seu ponto de vista, parece que ele vê o prazer como resultado e não como processo, isto é, o fato de se obter um resultado desfavorável no jogo não tira, no nosso entendimento, o prazer de atuar. O resultado neste sentido é somente um detalhe, que pode ter mais ou menos importância, dependendo do tipo de jogo; com quem se joga: a que se joga e mais, a fatores externos à atividade de jogo. Entretanto, o resultado do jogo tem uma relativa importância para as crianças. Se fosse de grande importância, as crianças, que com frequência são perdedoras, apresentariam a tendência de abandonar os jogos competitivos, ou pelo menos jogar menos que o habitual, e isto parece não ser o que ocorre usualmente. O prazer do jogo, desde nosso ponto de vista, não está fundamentalmente no resultado obtido, mas sim no prazer de atuar. O resultado favorável funciona somente

como um coroamento de uma determinada situação de jogo, o que não tira a motivação para continuar ou voltar a jogar (Negrine, 1995, p.14).

Em suma, a discussão sobre o uso de jogos em sala de aula reforça a perspectiva de que o prazer na aprendizagem não deve ser exclusivamente associado aos resultados finais, mas também ao processo de participação ativa e engajada. Defende-se, como Negrine (1995), que no jogo o resultado é apenas um aspecto secundário que não compromete o prazer de jogar. Por isso, torna-se indispensável uma abordagem educacional que explore o potencial lúdico dos jogos como uma ferramenta que estimula a motivação dos alunos, encorajando a aprendizagem contínua e a busca pelo conhecimento.

Ao adotar estratégias que incorporam jogos na sala de aula tendo como base a teoria vigotskiana, possibilita-se a criação um ambiente de ensino mais dinâmico e envolvente. Enxergando o aluno como um sujeito ativo e interativo no seu processo de conhecimento, não alguém que recebe passivamente informações do exterior. O professor, por sua vez, como mediador, fornece e maneja esse ambiente de aprendizagem colaborativa, para que os alunos possam interagir e construir o conhecimento juntos.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, são apresentados os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento deste trabalho, a fim de alcançar o objetivo geral de investigar as contribuições de uma sequência didática elaborada a partir do jogo de tabuleiro moderno Cryptid na abordagem do conteúdo de conjuntos para alunos do 1.º ano do Ensino Médio.

Para tanto, é caracterizada a pesquisa quanto à sua abordagem e quanto ao seu tipo, apresentando ainda os instrumentos empregados para a coleta de dados e a identificação do público-alvo da pesquisa. Por fim, são detalhadas as etapas envolvidas na elaboração e implementação da sequência didática.

#### 3.1 Caracterização da pesquisa

A pesquisa possui abordagem qualitativa e é do tipo intervenção pedagógica, uma vez que propõe uma sequência didática que trata do conteúdo de conjuntos utilizando o jogo Cryptid, que não necessariamente possui caráter pedagógico. Assim sendo, caracteriza-se como uma intervenção, que Damiani (2012) define como:

[...] interferências (mudanças, inovações), propositadamente realizadas, por professores/pesquisadores, em suas práticas pedagógicas. Tais interferências são planejadas e implementadas com base em um determinado referencial teórico e objetivam promover avanços, melhorias, nessas práticas, além de pôr à prova tal referencial, contribuindo para o avanço do conhecimento sobre os processos de ensino/aprendizagem neles envolvidos (Damiani, 2012, p.3).

Ademais, a autora também relaciona esse tipo de pesquisa com o trabalho de Vigotski que defende que qualquer atividade humana exerce influência sobre o objeto de estudo, seu contexto e os envolvidos, resultando em mudanças e transformações nesses elementos (Freitas, 2010 *apud* Damiani, 2012). Como no presente trabalho defende-se, com base nas ideias de Vigotski, uma visão interacionista da aprendizagem, essa abordagem dialoga com a proposta desenvolvida.

Com o objetivo de sondar a familiaridade dos alunos com a disciplina de Matemática e com os jogos, especialmente os jogos de tabuleiro modernos determina-se como primeiro instrumento de coleta de dados um questionário, devido

ao pouco tempo necessário para o seu preenchimento e a capacidade de obter respostas mais rápidas e precisas (Gerhardt *et al.*, 2009). Na etapa inicial da pesquisa, esse tipo de resposta é suficiente, uma vez que possibilita, por meio de uma breve análise dos dados, prever adaptações que possam ser necessárias antes da implementação efetiva da sequência.

Em razão de o professor ser parte integrante do ambiente da sala de aula e desempenhar um papel crucial na aplicação desta sequência didática, a coleta de dados será realizada por meio de gravação de áudio e da observação participante durante as partidas do jogo e realização das atividades. Dado que nesse método de coleta de dados, os fenômenos são diretamente observados pelo pesquisador, que faz parte da população em estudo, viabilizando tomar nota das expressões elucidativas que acompanham os comportamentos dos observados (Gerhardt *et al.*, 2009).

Como as pesquisas do tipo intervenção pedagógica “[...] envolvem uma avaliação rigorosa e sistemática dos efeitos de tais práticas” (Damiani, 2012, p.7), ao fim das atividades será aplicado um questionário final, sendo ele o último instrumento de coleta de dados, que investiga a opinião dos alunos quanto ao uso do jogo Cryptid e avalia os avanços obtidos pela aplicação da sequência desenvolvida.

Visando aprimorar os materiais elaborados, aplicam-se dois testes exploratórios. O primeiro teste visa analisar o questionário inicial, o público-alvo são alunos da Licenciatura em Matemática do Instituto Federal Fluminense campus Campos Centro que já tenham cursado a disciplina de Diálogos com a Escola Campo II, uma vez que estes possuem experiência com alunos do Ensino Médio por meio do estágio curricular obrigatório.

Assim sendo, esses mesmos licenciandos que comparecerem ao teste do questionário inicial são convidados para o segundo teste, no qual participam de uma partida do jogo Cryptid, da aplicação das atividades e do questionário final, para que também contribuam com suas opiniões a respeito do que se planeja para essas etapas.

Esta pesquisa tem como público-alvo alunos do 1º. ano do Ensino Médio<sup>5</sup>, série na qual o conteúdo de conjuntos é comumente abordado (Rocha; Sá, 2019; Almeida, 2022), e está dividida nas seguintes etapas: i) revisão bibliográfica; ii) elaboração dos questionários e planejamento da sequência didática; iii) realização de teste exploratório; iv) avaliação das sugestões do teste exploratório e eventuais correções; v) aplicação em sala de aula; vi) análise dos efeitos da aplicação; vii) finalização da monografia.

### **3.2 Planejamento da Intervenção Pedagógica**

Conforme afirma Damiani (2012), ao caracterizar a pesquisa do tipo intervenção pedagógica, o planejamento se constitui de uma etapa essencial para posterior implementação e avaliação da prática pedagógica desenvolvida durante a pesquisa. Sendo assim, detalha-se, nesta seção, a elaboração dos questionários e da sequência didática que fazem parte do planejamento.

A sequência didática em questão utiliza o jogo de tabuleiro moderno Cryptid como base para atividades que potencializam a visualização dos conceitos relacionados ao conteúdo de conjuntos utilizando elementos presentes no jogo. Este possibilita o desenvolvimento de habilidades como a capacidade de resolução de problemas por meio da análise, formulação de hipóteses e planejamento estratégico das jogadas; atenção, concentração e memória, fundamentais para identificar padrões nas jogadas. Além do raciocínio lógico-dedutivo, que se faz presente a todo momento.

Planejada para aplicação após o contato inicial dos alunos com o conteúdo, a sequência visa agir na ZDP, auxiliando na consolidação dos seguintes conceitos: i) noção de conjunto e elemento; ii) representações de conjuntos (em lista, diagrama e por propriedade); iii) relações de pertinência e inclusão; iv) conjunto vazio e unitário; v) operações com conjuntos (união, diferença e interseção). Além da promoção da socialização, tanto no momento do jogo quanto nas atividades.

Planejam-se três encontros presenciais com os alunos, sendo o primeiro deles dedicado exclusivamente à resposta do questionário inicial e ao convite para

---

<sup>5</sup> Apesar da Base Nacional Comum Curricular não mencionar diretamente este conteúdo, no Currículo Mínimo de Matemática da Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro prevê-se a abordagem para o 1º. ano do Ensino Médio (Rio de Janeiro, 2012).

participação na aplicação da sequência didática. Os objetivos e as ações planejadas para cada encontro, juntamente com a duração prevista, podem ser visualizados no Quadro 1.

Quadro 1 - Descrição dos encontros para realização da etapa v da pesquisa

<b>Encontro</b>	<b>Ações planejadas</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Tempo previsto</b>
1.º	1- Apresentação do jogo e convite para participação na aplicação da sequência didática. 2- Assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A) 3- Aplicação do questionário inicial.	Este encontro tem como objetivos principais atrair os alunos, por meio da apresentação do jogo Cryptid, para participação voluntária nos próximos encontros; investigar a familiaridade dos alunos com a disciplina de Matemática e com os jogos, especialmente os jogos de tabuleiro modernos, mediante o preenchimento do questionário inicial.	20 min
2.º	1-Apresentar as regras do jogo Cryptid. 2- Realizar duas partidas do jogo. 3-Coletar dados a respeito do comportamento dos alunos ao longo das partidas por meio de observação do tipo participante e gravações de áudio.	Este encontro tem como objetivo explicar aos alunos o jogo Cryptid, comentando brevemente sobre seus diferenciais como um jogo de tabuleiro moderno. Por meio das partidas, objetiva-se familiarizar os participantes com as regras, possíveis jogadas e, principalmente, os formatos de pistas que aparecem no jogo e que aparecerão, posteriormente, nas atividades.	1h 40 min
3.º	1-Realizar uma partida do jogo Cryptid. 2- Buscar relações entre o Cryptid e possíveis conteúdos matemáticos por meio de uma conversa com a turma. 3-Realização das atividades. 4-Coletar dados a respeito do comportamento dos alunos ao longo das atividades. 5-Aplicação do questionário final.	Este encontro tem como objetivo principal a aplicação das atividades planejadas, retomando os conceitos referentes ao conteúdo de conjuntos por meio de associações com elementos do jogo Cryptid. Por fim, com o objetivo de avaliar o impacto da aplicação da sequência didática, ocorre o preenchimento do questionário final.	1 h 40 min

Fonte: Elaboração própria.

### 3.2.1 Elaboração do questionário inicial

O questionário inicial (Apêndice B) busca avaliar a familiaridade dos alunos com a disciplina de Matemática e com os jogos, especialmente os jogos de tabuleiro modernos. Além disso, por meio dele, é possível selecionar a amostra dos alunos participantes do próximo encontro.

A pergunta 1 feita aos alunos diz respeito ao hábito de jogar, tanto jogos físicos quanto virtuais. A pergunta 2 busca entender a relação deles com os jogos de tabuleiro de forma geral, baseando a pergunta 4, que explora especificamente a relação deles com os jogos de tabuleiro modernos. A pergunta 3 tem como foco os jogos de tabuleiro associados às aulas de Matemática, questionando-os sobre já terem sido apresentados ou não a algum jogo desse tipo no contexto de sala de aula.

Avaliando a experiência prévia dos alunos com o hábito de jogar e com uso de jogos de tabuleiro durante as aulas de Matemática, torna-se viável planejar possíveis adaptações para a sequência didática. Por exemplo, a necessidade de empregar mais tempo na explicação das regras e simulação de jogadas, caso a maioria dos alunos não esteja habituada a jogos analógicos.

A pergunta 5 convida os alunos a participarem do próximo encontro para jogar Cryptid e solicita o telefone daqueles que se voluntariarem, para que a pesquisadora possa entrar em contato. Essa pergunta visa limitar o número de participantes, pois há apenas dois exemplares do jogo disponíveis. Como a sequência está planejada para ocorrer no contraturno, sem interferir nas aulas regulares de Matemática, o contato direto com os voluntários também simplifica o agendamento do encontro.

Por fim, as perguntas 6 e 7 investigam a relação desses alunos com a disciplina de Matemática, perguntando sobre gostarem ou não dessa disciplina e qual o grau de dificuldade para a compreensão das explicações dadas em aula. Essas perguntas também auxiliam na escolha dos voluntários caso mais de oito alunos se inscrevam.

Portanto, com o propósito de obter uma amostra mais diversificada de alunos entre os voluntários, pretende-se selecionar tanto aqueles que têm quanto os que não têm o hábito de jogar, bem como alunos que expressem gostar ou não de Matemática. Além disso, também se selecionam alunos com diferentes níveis de dificuldade na compreensão das explicações dadas durante as aulas de Matemática.

Assim sendo, as perguntas detalhadas acima são de grande importância para a futura avaliação do impacto da sequência didática.

### **3.2.2 Elaboração da sequência didática**

Reiterando o que já foi apresentado, a sequência didática proposta neste trabalho utiliza elementos do jogo de tabuleiro moderno Cryptid para abordagem de conceitos relacionados ao conteúdo de conjuntos. Esta foi planejada para aplicação após os alunos já terem tido o primeiro contato com o conteúdo, sendo uma forma de revisão e consolidação do que foi apresentado.

Ademais, objetiva-se verificar a capacidade dos alunos em transpor o conteúdo de conjuntos para uma situação diferente do contexto matemático estudado, avaliando se são capazes de correlacionar as operações com conjuntos como ferramentas para estabelecer estratégias no Cryptid.

Antes de explicitar o que se propõe para o 2.º encontro, é necessário apontar alguns detalhes importantes para a montagem e apresentação do jogo Cryptid. As regras não serão detalhadas, uma vez que podem ser aprendidas por meio do manual do jogo. Porém, para evidenciar as adaptações feitas para uso em sala de aula e para melhor compreensão da sequência como um todo, alguns tópicos são destacados a seguir.

A preparação do jogo consiste em posicionar um tabuleiro modular com 6 partes e também peças que representam “rochas verticais” e “cabanas abandonadas” (Figura 4). A organização destes elementos, bem como as pistas individuais a serem recebidas por cada jogador, são definidas por uma carta<sup>6</sup> selecionada aleatoriamente.

---

<sup>6</sup>Originalmente, o jogo Cryptid possui um modo “normal” (cartas com bordas claras) e um modo “avançado” (cartas com bordas pretas), para este trabalho, será utilizado apenas o modo “normal”.

Figura 4 - Componentes do jogo Cryptid



Fonte: Elaborado a partir do manual do jogo.

Com esta carta, que possui uma representação do tabuleiro a ser utilizado e também os números das pistas que definem informações a serem recebidas por cada jogador (Figura 5), é possível organizar a disposição inicial de todos os elementos para dar início ao jogo.

Figura 5 - Elementos necessários à organização do jogo



Fonte: Elaborado a partir do manual do jogo.

Para o uso do Cryptid em sala, selecionou-se algumas destas cartas do modo “normal”. Ao ter acesso prévio a elas, e, portanto, às pistas a serem recebidas por cada jogador, o professor consegue manter uma visão mais completa do jogo. Ademais, com elas elaborou-se um material de auxílio ao professor (Figura 6) para conferir as jogadas dos alunos, visualizando o tabuleiro e tendo acesso às pistas de cada jogador, para que, com a mediação dele, o jogo possa encaminhar-se sem falhas.

Figura 6 - Material de auxílio ao professor

**Conjunto de dicas B – jogo livre**

→ **Pistas:**

Jogador: \_\_\_\_\_  
 Está a até um espaço de montanha.

Jogador: \_\_\_\_\_  
 Está a até três espaços de estrutura branca.

Jogador: \_\_\_\_\_  
 É floresta ou pântano.

Jogador: \_\_\_\_\_  
 Está a até dois espaços de território de puma.

→ **Dica extra:** Não há nenhuma pista que menciona desertos.

Fonte: Elaboração própria.

Outra adaptação realizada, foi a opção por não utilizar os livros de pista, visando diminuir a quantidade de informações que os alunos têm contato durante o jogo e minimizando as chances de distração ao lerem outras pistas que não as utilizadas durante a partida em andamento. Para isto, desenvolveram-se cartões individuais com as pistas de cada jogador para cada partida planejada. Esses cartões também são encontrados no Apêndice C junto ao material de auxílio ao professor.

Por questões de otimização do tempo e poucos exemplares do jogo, organizam-se duas mesas com quatro jogadores, ou mesas com três, caso necessário. Para turmas maiores, ou impossibilidade de dividi-los em grupos de três ou quatro alunos, uma opção é a organização destes em duplas, com cada dupla recebendo uma cor e agindo como um único jogador. Grandó (2004) enfatiza o quanto isto é benéfico, uma vez que a disputa em parceria significa compartilhar tanto as decepções quanto as felicidades ao perder ou ganhar, promovendo uma postura mais positiva em relação aos jogos.

No jogo Cryptid, há um tabuleiro com 108 hexágonos e, cada jogador, está à procura de um monstro que está figurativamente escondido em um destes 108 espaços do tabuleiro. O tabuleiro é composto por cinco tipos de terreno (pântano, deserto, floresta, lago e montanha), dois tipos de território animal (território de urso e território de puma) e dois tipos de estrutura (rocha vertical e cabana abandonada), que aparecem nas cores azul, verde e branca.

Para facilitar a visualização dos elementos do jogo, elaborou-se um arquivo de “legenda” (Figura 7), que deve ficar à vista de todos os alunos.

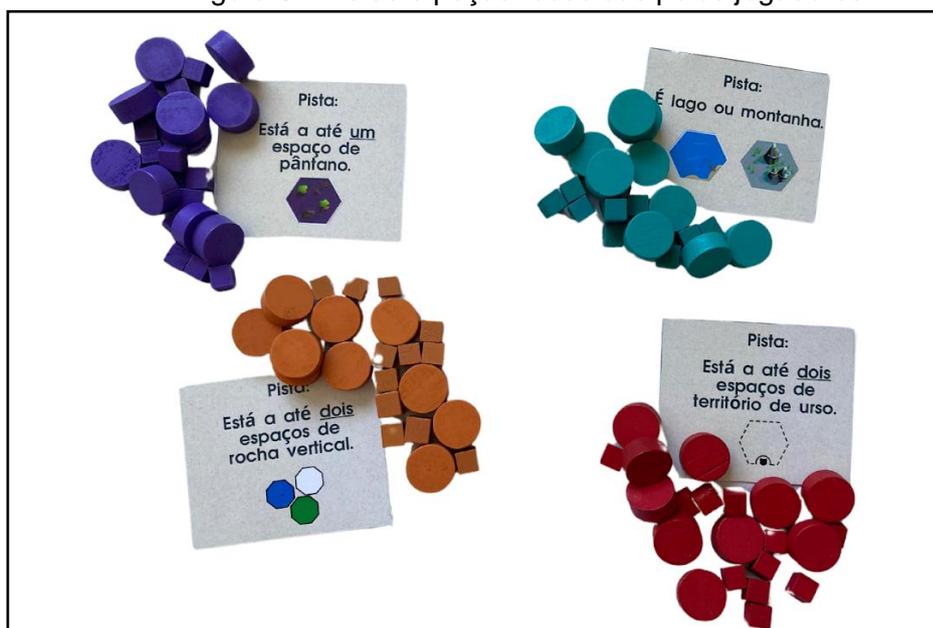
Figura 7 - Legenda dos elementos do jogo



Fonte: Elaboração própria.

Estes elementos que compõem o tabuleiro, também estão presentes nas pistas individuais recebidas pelos jogadores. Como mencionado acima, nesta sequência didática, os jogadores recebem as pistas em cartões (Figura 8) confeccionados para a aplicação em sala de aula. Além disso, cada jogador recebe um conjunto de cubos e discos de sua respectiva cor, para posicionamento nos espaços do tabuleiro ao longo do jogo.

Figura 8 - Pistas e peças recebidas pelos jogadores

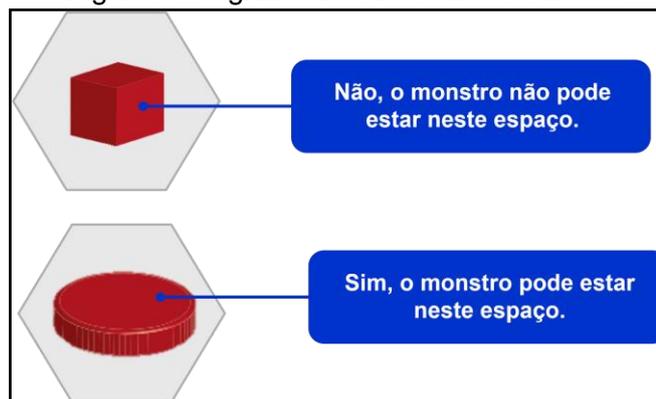


Fonte: Protocolo de pesquisa.

Recebendo uma única pista sobre a localização do monstro; partindo dela e dos possíveis modelos que aparecem no jogo, é possível deduzir as pistas dos outros jogadores. Essa dedução é feita por meio de dois tipos de jogadas que podem ser feitas: perguntar ou pesquisar.

Ao perguntar, o jogador escolhe um único espaço do tabuleiro e questiona diretamente um adversário sobre a possibilidade (de acordo com a pista de quem é indagado) de o monstro poder ou não estar naquele espaço. O adversário responde de acordo com sua própria pista. Caso o monstro possa estar no espaço questionado, o adversário posiciona um disco naquele espaço. Caso contrário, ou seja, o monstro não pode estar naquele espaço, o adversário posiciona um cubo (Figura 9).

Figura 9 - Significados dos cubos e discos



Fonte: Elaboração própria.

De forma semelhante, ocorre a ação de pesquisar. Porém, ao invés de um adversário responder, todos o fazem. Iniciando por quem está à esquerda do jogador da vez, seguindo em sentido horário, cada participante posiciona um disco (se a resposta for positiva) ou cubo (resposta negativa). Quando o primeiro cubo é posicionado, sinalizando que o monstro não pode estar no espaço apontado, encerra-se imediatamente a pesquisa.

Realizando essas duas ações e preenchendo, ao longo das jogadas, o tabuleiro com cubos e discos, é possível, por meio do reconhecimento de padrões, a dedução de cada uma das pistas distribuídas aos jogadores no começo do jogo.

Havendo apenas um espaço do tabuleiro que obedece simultaneamente às quatro pistas, o vencedor é o primeiro jogador que for capaz de deduzir as pistas dos adversários. Ao pensar na interseção entre elas, encontra-se o espaço onde todas

as quatro pistas são simultaneamente verdadeiras; conseqüentemente, define-se onde o monstro se esconde.

Desenvolveu-se também, uma tabela de dedução (Apêndice G) a ser oferecida aos alunos. Os que desejarem (não sendo seu uso obrigatório), podem utilizá-la para compilar e organizar as informações recebidas durante o jogo. No modelo criado (Figura 10), há tabelas cujas colunas representam todas as possibilidades de pistas presentes no jogo. Nas linhas, estão as quatro cores correspondentes aos jogadores. Também há um espaço para anotações em geral.

Figura 10 - Tabela de dedução

Fonte: Elaboração própria.

Recomenda-se que seu uso seja feito por meio da marcação de um “X” nas células da tabela de acordo com os “nãos” (cubos) colocados pelos jogadores. Assim, a cada “X”, descarta-se uma possibilidade de pista que um jogador adversário possa ter.

Para o segundo encontro, propõe-se explicar as regras do jogo aos alunos, deixando-os, posteriormente, livres para jogarem. Para tanto, o encontro é dividido em dois momentos:

- a) 1.º Momento - Apresentação do jogo e explicação das regras:

Antes de iniciar a explicação das regras, faz-se necessário a assinatura do TCLE pelos alunos voluntários. Além disso, planeja-se uma breve apresentação do

que é um jogo de tabuleiro moderno, listando os principais diferenciais em relação a jogos de tabuleiros clássicos (Dama, Xadrez, Gamão etc.) e comerciais (Jogo da Vida, Monopoly etc.).

Em seguida, explica-se detalhadamente as regras do Cryptid para os alunos. Sugere-se a realização de jogadas simuladas, para que eles compreendam bem as possíveis ações a serem realizadas no jogo. Por ora, utiliza-se o conjunto de dicas A disponível no Apêndice C. Além disso, detalha-se como utilizar a tabela de dedução; podendo também simular jogadas para realizar as marcações.

Para este momento, prevê-se uma duração máxima de 45 minutos, visto que é fundamental para detalhar as regras e sanar as dúvidas dos alunos, sendo de extrema importância para que eles consigam agir de forma autônoma no desenvolvimento de suas estratégias de jogo no próximo momento.

b) 2.º Momento - Jogo livre e coleta de dados:

Fundamentado na obra de Grando (2004), esse é o momento no qual joga-se livremente para garantir a apropriação das regras pelos alunos. O papel do professor como mediador, nesse instante, é “garantir o cumprimento e a compreensão das regras do jogo, sem a preocupação em modificar a qualidade da ação do aluno [...] Deixar o aluno à vontade para agir. Esclarecer dúvidas” (Grando, 2004, p.35).

A turma é dividida em grupos de quatro alunos para organização das mesas de jogo. Caso seja necessário, grupos de três alunos<sup>7</sup>. Não é recomendado o jogo para (faz-se necessário mudança nas regras) nem em grupos de cinco (o jogo torna-se demasiadamente longo para sala de aula).

Organiza-se as mesas de jogo com a montagem dos tabuleiros e a distribuição dos cartões com as pistas. Recomenda-se o uso de pranchetas individuais para apoio das tabelas e pistas recebidas. Nesta etapa, uma nova carta de preparação do jogo é selecionada, já que os alunos conhecem todas as pistas do conjunto A utilizado na explicação das regras.

Para facilitar o acompanhamento das mesas, utiliza-se a mesma carta de preparação em todas elas. Para tanto, deve ser selecionado o conjunto de dicas B

---

<sup>7</sup> Mais conjuntos de pistas foram elaborados para essa situação e podem ser encontrados no Apêndice D.

presente no Apêndice C. Com este material impresso é possível associar cada pista ao nome/cor do jogador que a recebeu, facilitando a conferência das jogadas.

Neste momento, a coleta de dados é realizada por meio de observação-participante, uma vez que a pesquisadora se encontra disponível para responder quaisquer dúvidas que possam surgir a respeito das regras do jogo. Também são feitas gravações de áudio autorizadas previamente pelo preenchimento do TCLE.

Planeja-se que sejam gastos em torno de 50 minutos nesta etapa, deixando os alunos jogarem livremente ao menos uma vez. Havendo tempo para mais de uma partida do jogo, utiliza-se, então, o conjunto de dicas C também presente no Apêndice C.

A partir da primeira partida, inicia-se a intervenção pedagógica verbal (Grando, 2004). São feitos questionamentos e observações para estimular os alunos a refletirem sobre suas jogadas. O foco são os métodos desenvolvidos pelos alunos para resolver os problemas durante o movimento do jogo, não mais a aprendizagem das regras.

É essencial a observação das jogadas dos alunos, questionando-os a respeito de suas estratégias, evitando jogadas aleatórias com palpites quaisquer. Jogadas bem elaboradas devem ser destacadas, buscando por meio delas, conduzir os alunos para que eles associem a estratégia utilizada no jogo a ideias matemáticas.

Partindo para o terceiro encontro, que tem como finalidade utilizar os elementos do jogo Cryptid para revisão e consolidação da aprendizagem do conteúdo de conjuntos, correlacionando os conteúdos com as ações do jogo. Elaborou-se uma atividade interativa na qual os alunos, em grupos e com a mediação da pesquisadora, respondem aos questionamentos que levam a: i) perceber situações em que se aplica a noção de conjunto; ii) descrever conjuntos; iii) identificar relações entre conjunto e elemento e entre conjuntos e conjuntos; iv) efetuar operações com conjuntos.

Propõe-se que para este encontro os 50 minutos iniciais sejam dedicados a jogar Cryptid, para que os alunos se recordem das regras e elementos presentes no jogo. Caso necessário, podem ser alterados os grupos formados no encontro anterior.

Seguindo as recomendações de Grando (2004), ressalta-se, novamente, a importância de se atentar às jogadas dos alunos para que sejam destacadas, e

posteriormente, associadas às estruturas matemáticas necessárias à sistematização do conteúdo, que possibilitará evidenciar ao aluno os conceitos a serem trabalhados.

Ao fim de uma partida do jogo para cada grupo, inicia-se a aplicação das atividades. Em um primeiro momento, os alunos são questionados sobre qual conteúdo matemático eles identificam no Cryptid ou em alguma ação presente no jogo. Por ora, as sugestões são ouvidas e o debate entre a turma é estimulado.

Caso algum aluno mencione o conteúdo de conjuntos, esta sugestão serve como ponto de partida para uma discussão sobre o tema com a turma. A partir de então, incentiva-se os alunos a identificar e comentar os conceitos que eles possam ter notado no jogo. Caso contrário, a própria pesquisadora deve introduzir o tema, perguntando aos alunos como o conteúdo de conjuntos pode se relacionar com o Cryptid.

Grando (2004) aponta que, quando se trabalha com jogos, há certa ausência de preocupação em formalizar e sistematizar as estruturas matemáticas presentes neles. De encontro a isto, estas atividades cumprem esse propósito, resgatando as ações desencadeadas no jogo, em linguagem corrente, e traduzindo-as em estruturas matemáticas referentes ao conteúdo de conjuntos.

Partindo do pressuposto de que o tabuleiro do jogo Cryptid é um conjunto Universo onde se situam as atividades, e cada hexágono e estrutura são elementos deste conjunto, formam-se subconjuntos que possibilitam evidenciar relações e operações entre eles.

As atividades, nomeadas “Expedições” contém perguntas abordando ao menos um conceito relacionado ao conteúdo de conjuntos, acompanhadas de uma imagem do tabuleiro onde os alunos identificarão os conjuntos e seus elementos. As sugestões de respostas para essas atividades estão disponíveis nos slides no Apêndice F.

Para responder às perguntas, solicita-se que os alunos debatam com seus respectivos grupos e, posteriormente, um representante deve ir ao quadro redigir a resposta construída. Esse formato de atividade dialoga com a importância dada por Vigotski (2007) à interação social na construção do conhecimento.

Em seguida, ocorre a formalização do que foi dito e, caso necessário, são feitas as devidas correções pela pesquisadora. Planeja-se, também, que algumas respostas sejam construídas oralmente com a mediação da pesquisadora, que as

redigirá no quadro, tornando a aula mais dinâmica e reduzindo o tempo de escolha de voluntários para se encaminharem ao quadro.

Para a Expedição 1, partindo do diálogo anterior com a turma, evidencia-se o conceito de elemento e conjunto. Relembrando com os alunos a noção de conjunto e elemento, tanto na Matemática quanto em situações da vida real. Além disso, os alunos devem ser incentivados a apresentar oralmente outros exemplos, utilizando o formato das pistas presentes no jogo.

Na Expedição 2 (Figura 11), aborda-se a representação de conjuntos por propriedade. Destaca-se com a turma a forma correta de leitura e escrita, atentando-se aos símbolos presentes nesta forma de representação. Pois, conforme exposto na revisão de literatura, os símbolos comumente aparecem como um empecilho no entendimento deste conteúdo (Cordeiro, 2022).

Figura 11 - Slides da Expedição 2

**Expedição 2:**

Observe os elementos destacados no mapa. Usando a noção de conjunto, como você poderia escrever uma propriedade que caracterize todos eles?



---

**Expedição 2:**

Observe os elementos destacados no mapa. Usando a noção de conjunto, como você poderia escrever uma propriedade que caracterize todos eles?

$A = \{ x \mid x \text{ está a até um espaço de território de urso} \}$



Fonte: Elaboração própria.

Relembra-se também que, matematicamente, conjuntos são representados por uma letra maiúscula e elementos por letras minúsculas (Iezzi, Murakami, 2013). Enfatizando a importância do uso correto da linguagem matemática na leitura e escrita, ainda que não estejamos lidando com conjuntos numéricos nas atividades.

As Expedições 3 e 4 tratam, respectivamente, da representação de um conjunto por meio de lista e de diagrama. Para o diagrama de Euler-Venn, também são apresentados no quadro outros exemplos para destacar seu formato e a maneira correta de representar os elementos.

Explorando a noção de pertinência, a Expedição 5 (Figura 12) propõe perguntas que desafiam os alunos a reconhecer os conjuntos apresentados no tabuleiro projetado, determinando se o elemento em destaque pertence ou não a eles. Gradualmente, as perguntas conduzem os participantes ao uso da linguagem

matemática, que é reiterada na pergunta final pela pesquisadora, juntamente com os símbolos característicos dessa relação ( $\in$  e  $\notin$ ).

Figura 12 - Slide da Expedição 5

**Expedição 5:**

O elemento  é um elemento do conjunto  $A = \{ a \mid a \text{ está a até 3 espaços de estrutura branca} \}$ ?

O elemento  é um elemento do conjunto  $B = \{ b \mid b \text{ é deserto ou montanha} \}$ ?

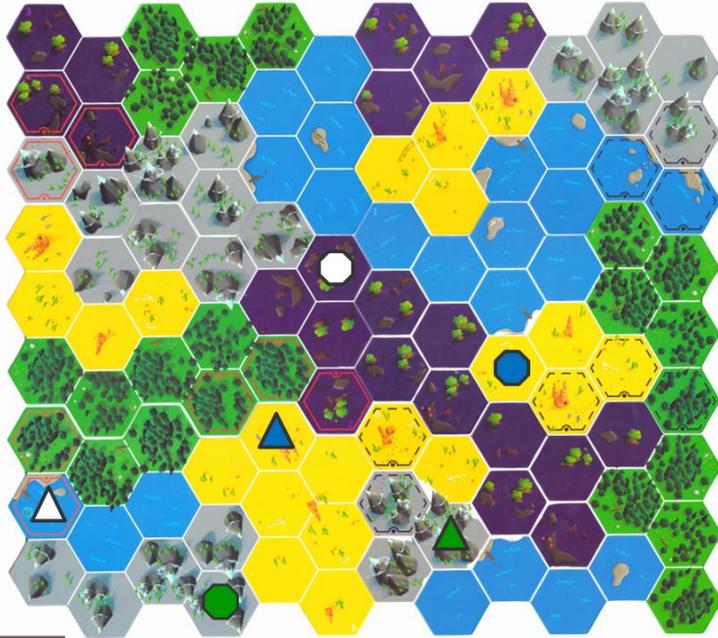
O elemento  pertence ao conjunto  $C = \{ c \mid c \text{ está a até um espaço de pântano} \}$ ?

Sendo assim, utilizando os símbolos de  $\in$  e  $\notin$ , podemos afirmar que:

 \_\_\_\_\_ A.

 \_\_\_\_\_ B.

 \_\_\_\_\_ C.



Fonte: Elaboração própria.

Da mesma forma, na Expedição 6, discute-se a respeito da relação de inclusão e do conceito de subconjunto. Enfatiza-se que essa é uma relação que acontece entre conjuntos, destacando ainda a diferença entre os símbolos  $\supset$  e  $\subset$  e suas negativas.

Seguindo para as operações com conjuntos, a Expedição 7 aborda a união entre conjuntos. Destaca-se a diferença entre o uso do “ou” em situações matemáticas e na linguagem corrente, onde normalmente o utilizamos para situações excludentes. Essa expedição evidencia a lógica por trás de pistas do formato “está em um tipo de terreno OU outro” (Ex.: está em montanha OU lago), muito presentes no jogo.

Na Expedição 8, aborda-se a diferença entre conjuntos. A turma é questionada a respeito da aparição dessa operação durante o jogo Cryptid. É possível notar essa operação a cada cubo colocado no tabuleiro, pois com eles descartam-se possíveis pistas. Essa ação pode ser relacionada com conjuntos (pistas) sendo subtraídos do conjunto universo (o tabuleiro do jogo).

A interseção é abordada na Expedição 9 (Figura 13), partindo da operação de união já mencionada. Por meio da comparação dos elementos destacados, discute-se com os alunos sobre a diferença no quantitativo e nas características desses territórios. Além disso, questiona-se qual critério é utilizado para interpretar o "ou" e o "e" presentes nas frases do slide, é incentivado que eles reflitam sobre os significados dessas palavras nessa situação e em situações do cotidiano.

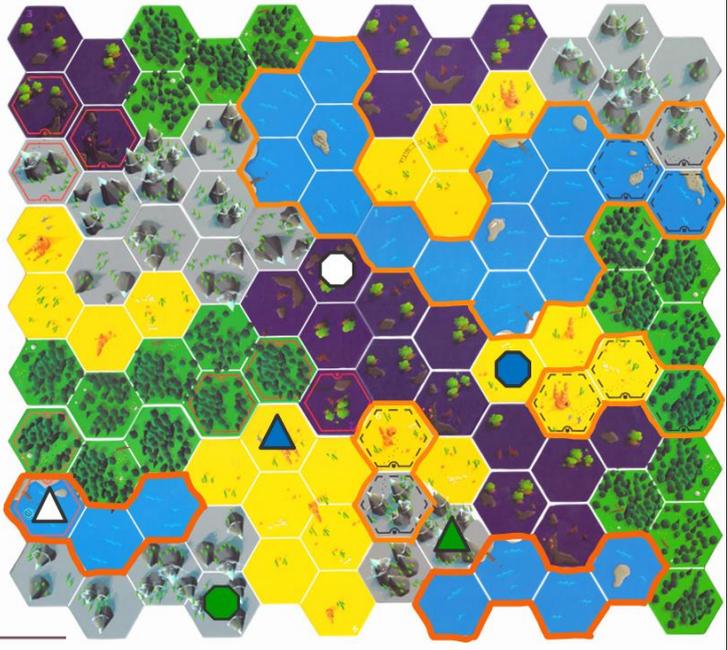
Figura 13 - Slide da Expedição 9

**Expedição 9:**

Descreva, usando a representação de propriedade, o conjunto em destaque.

Destaque os elementos que "são terrenos de lago" e que "são território de urso".

Quais diferenças podem ser notadas entre os elementos destacados?



Fonte: Elaboração própria.

A Expedição 10 segue com a operação de interseção, porém relembra os conceitos de conjunto vazio e conjunto unitário. Já a Expedição 11, retrata a operação por meio do diagrama de Euler-Venn.

Encerram-se as atividades com a Expedição 12, que retoma as pistas recebidas na última partida do Cryptid. Neste momento, discute-se com a turma sobre qual ou quais operações os jogadores podem ter utilizado durante o jogo. Conclui-se, portanto, que para descobrir o local exato do monstro, é necessário fazer a interseção entre todas as quatro pistas recebidas inicialmente.

Durante as atividades, a coleta de dados é feita por meio da observação-participante. Fotografias das respostas redigidas no quadro e gravações de áudio para posterior transcrição do que foi dito também são instrumentos para análise dos

resultados da aplicação. Para finalizar o terceiro encontro, solicita-se que os alunos respondam ao questionário final.

### **3.2.3 Elaboração do questionário final**

Como último instrumento de coleta de dados, preferiu-se o questionário final devido ao pouco tempo disponível após o fim das atividades, sendo possível recolhê-lo em outro momento caso não haja tempo para o preenchimento.

O questionário foi elaborado de forma a garantir o anonimato do respondente, uma vez que o objetivo deste é avaliar o impacto da sequência didática por meio da investigação da opinião dos alunos quanto ao uso do jogo de tabuleiro moderno Cryptid e quanto às atividades desenvolvidas.

Buscando confirmar o jogo como instrumento motivador para a participação nas aulas de Matemática, a pergunta 1 questiona se tal instrumento despertou o interesse dos alunos para a aula.

A pergunta 2 verifica a opinião dos alunos quanto à eficácia da sequência para reforço/revisão do conteúdo de conjuntos, seguindo para a pergunta 3, que investiga se o aluno enfrentou alguma dificuldade durante os encontros.

Retornando ao tópico jogos, a pergunta 4 investiga a opinião dos alunos quanto ao uso dos jogos de tabuleiro modernos para o ensino e revisão de outros conteúdos matemáticos.

Com foco no Cryptid e buscando confirmar o potencial dos jogos de tabuleiro modernos para o aprimoramento de diversas habilidades, na pergunta 5, os alunos são questionados sobre terem notado alguma contribuição do jogo Cryptid para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da capacidade de análise e resolução de problemas, da socialização e da capacidade de argumentação.

Com o objetivo de reforçar a importância do trabalho em equipe na construção do conhecimento, a pergunta 6 indaga os participantes sobre o grupo ter trabalhado em equipe ou não na hora de responder às atividades. Por fim, há uma pergunta extra que convida os participantes a compartilharem outros comentários, críticas ou sugestões que possam contribuir para o aprimoramento desta pesquisa como um todo.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No capítulo que se segue, são apresentados os resultados e discussões provenientes da aplicação do teste exploratório e da sequência didática, bem como os resultados decorrentes dos questionários a ela associados.

### 4.1 Teste exploratório

Para aplicação do teste exploratório, foram selecionados 8 licenciandos do curso de Matemática do IFF *campus* Campos Centro segundo os critérios: i) estar cursando alguma das etapas da disciplina de TCC; ii) ter disponibilidade no turno vespertino; iii) possuir experiência prévia com turmas de Ensino Médio, seja por meio de programas de iniciação à docência ou pela disciplina de Estágio Curricular Obrigatório.

Em um encontro único, o teste exploratório foi realizado no dia 06 de fevereiro de 2023, e teve como objetivo verificar a opinião dos licenciandos a respeito: i) da linguagem utilizada para explicação, tanto no momento do jogo quanto nas atividades propostas; ii) dos materiais elaborados para otimizar a aplicação do jogo Cryptid em sala de aula; iii) da adequação dos questionários elaborados; iv) da qualidade das atividades propostas. Ademais, pretendia-se checar o tempo médio de duração das atividades e coletar quaisquer outras sugestões para melhoria do trabalho.

O teste teve duração total de 4 horas e ocorreu em 4 etapas (Quadro 2), nas quais os licenciandos eram livres para opinar e trazer contribuições para melhoria do que estava sendo apresentado.

Quadro 2 - Etapas de realização do teste exploratório

1ª etapa:	Explicação dos objetivos do trabalho, análise do questionário inicial e do termo de consentimento livre e esclarecido.
2ª etapa:	Explicação do jogo, exposição dos materiais elaborados (tabela de dedução e recursos para o professor), realização de uma partida do jogo Cryptid.

3ª etapa:	Aplicação das atividades propostas.
4ª etapa:	Análise do questionário final e considerações finais a respeito do trabalho como um todo.

Fonte: Elaboração própria.

A participação dos licenciandos iniciou com a análise do questionário inicial, cujo objetivo é avaliar a familiaridade dos alunos com a disciplina de Matemática e com os jogos, especialmente os jogos de tabuleiro modernos.

O acréscimo de uma alternativa na pergunta 1 que incluísse alunos que joguem jogos virtuais e também físicos foi sugerido pelo licenciando L1 (Figura 14). Além disso, esse participante apontou que seria interessante trazer uma breve explicação do que é um jogo de tabuleiro do tipo moderno para introduzir a pergunta 4, facilitando a identificação de elementos deste tipo de jogo pelos alunos que não os conheçam pela nomenclatura. Ambas as sugestões foram acatadas.

Figura 14 - Sugestões de L1 para o questionário inicial

<p><b>1. Você tem costume de jogar algum tipo de jogo?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Sim, jogos virtuais.</p> <p><input type="checkbox"/> Sim, jogos físicos.</p> <p><input type="checkbox"/> Não tenho costume de jogar.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sim, jogos físicos e virtuais</p>
<p><b>4. Você já ouviu falar de "jogos de tabuleiro modernos"? Se sim, se lembra de algum?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Sim. <i>La pode trazer uma breve explicação ao perguntar antes se sabem o que é</i></p> <p><input type="checkbox"/> Não.</p>

Fonte: Protocolo de pesquisa.

Em seguida, o jogo Cryptid foi apresentado e suas regras explicadas. Também foi sugerido aos licenciandos que utilizassem a tabela de dedução durante

o momento do jogo, portanto, esta também foi detalhada durante a explicação das regras. Nesta 2ª etapa, também foram apresentados os materiais e as adaptações feitas para o uso do jogo em sala de aula. Logo após, os licenciandos foram divididos em dois grupos para que pudessem jogar o Cryptid.

Durante os primeiros minutos, alguns licenciandos ficaram inseguros. Porém, com a checagem das ações por parte da pesquisadora, eles foram gradativamente tendo mais autonomia nas jogadas.

Uma dificuldade que persistiu durante certo tempo, foi com as dicas listadas na tabela de dedução. Um dos grupos não compreendeu como utilizá-la, sendo necessário exemplificar por meio da simulação de algumas jogadas para que começassem a preenchê-la corretamente.

Embora este mesmo grupo tenha permanecido mais inseguro e tenso durante toda a partida, o jogo transcorreu de forma tranquila (Figura 15), tendo uma duração média de 40 minutos conforme previsto na caixa do jogo.

Figura 15 - Licenciandos jogando Cryptid

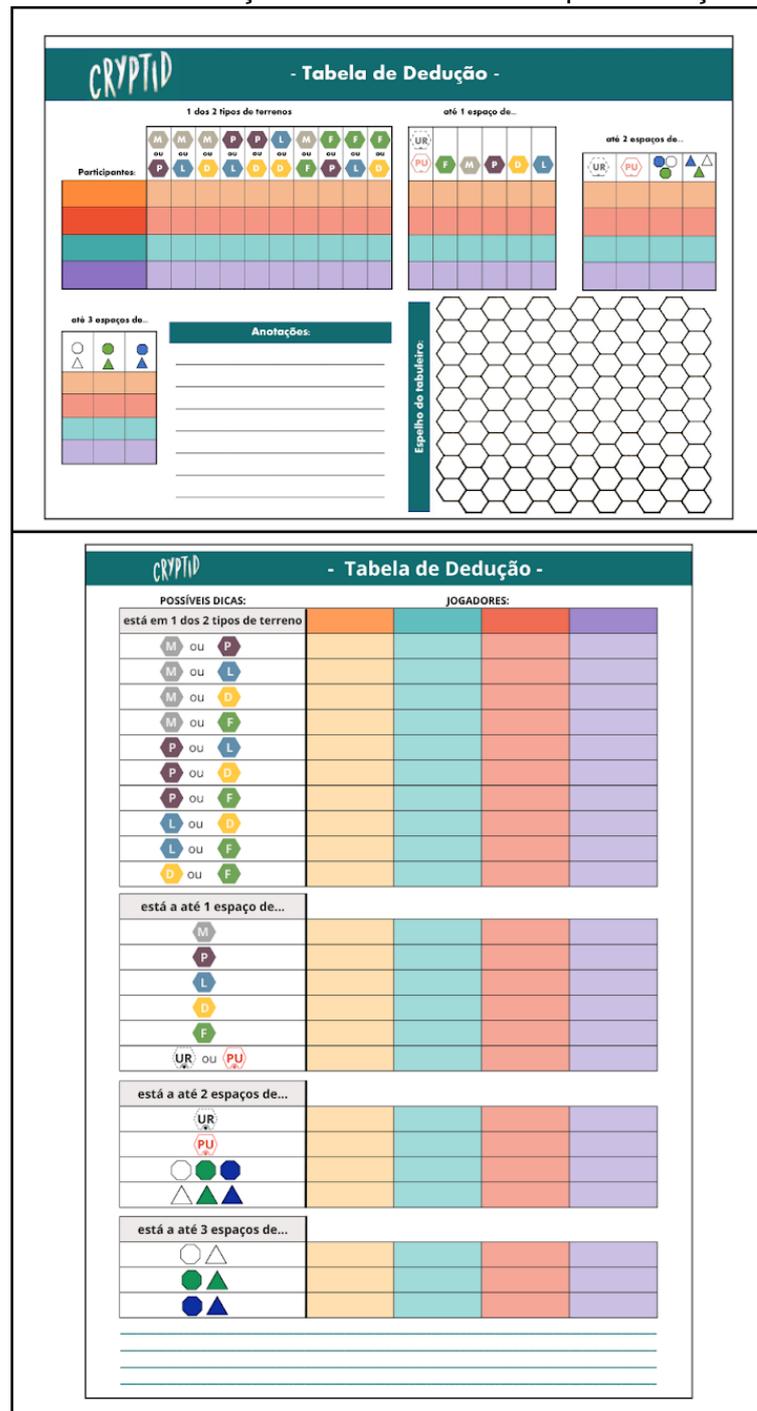


Fonte: Protocolo de pesquisa.

Ao fim da partida, até mesmo os licenciandos do grupo que apresentou maiores dificuldades estavam empolgados com o jogo, sugerindo que jogassem mais vezes. Porém, por conta do tempo limitado, avançamos para as sugestões a respeito do jogo e das explicações das regras.

Como houve certa dificuldade para o preenchimento da tabela de dedução, com alguns licenciandos não compreendendo que todas as linhas eram pistas que poderiam aparecer no jogo, este tópico logo foi levado em consideração nas discussões. Como sugerido pelos licenciados L2, L3 e L5, a tabela foi reelaborada (Figura 16) de forma a deixar todos os tipos de pistas mais próximos e o design mais uniforme.

Figura 16 - Tabela de dedução em versão inicial e após alterações sugeridas



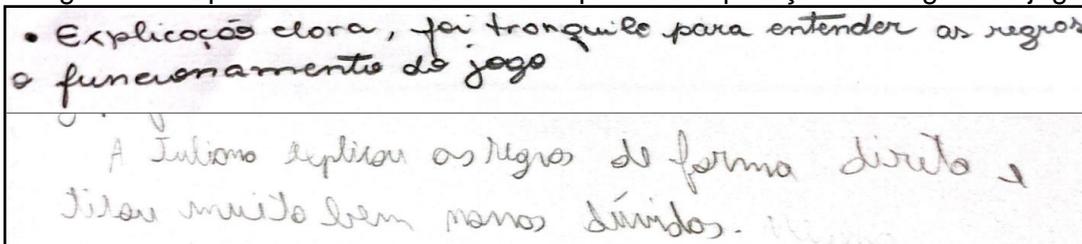
Fonte: Elaboração própria.

Além disso, para otimizar o espaço da página, foi removido o espelho do tabuleiro, uma vez que todos o consideraram pouco útil. A descrição inicial das pistas também foi reescrita e a pista “está a até 2 espaços de território animal” teve seus símbolos reformulados de forma a ser apresentada como “está a até 2 espaços de território de urso *ou* de território de puma”, com a finalidade de aproximá-la do formato das outras pistas apresentadas acima desta.

Os licenciandos L1 e L3 sugeriram que a explicação da tabela de dedução fosse feita com a projeção dela e do tabuleiro no quadro, facilitando a compreensão de pistas que possuam o formato “está a até  $n$  espaços de...”. Tal formato facilita a visualização da contagem dos espaços, uma vez que o tabuleiro estará ampliado. Esta sugestão também foi acatada.

Ademais, os licenciandos elogiaram a clareza na explicação das regras (Figura 17) e destacaram a qualidade dos materiais preparados. Expressaram ainda apreço pelo jogo, destacando sua utilidade em sala de aula, por auxiliar no desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos.

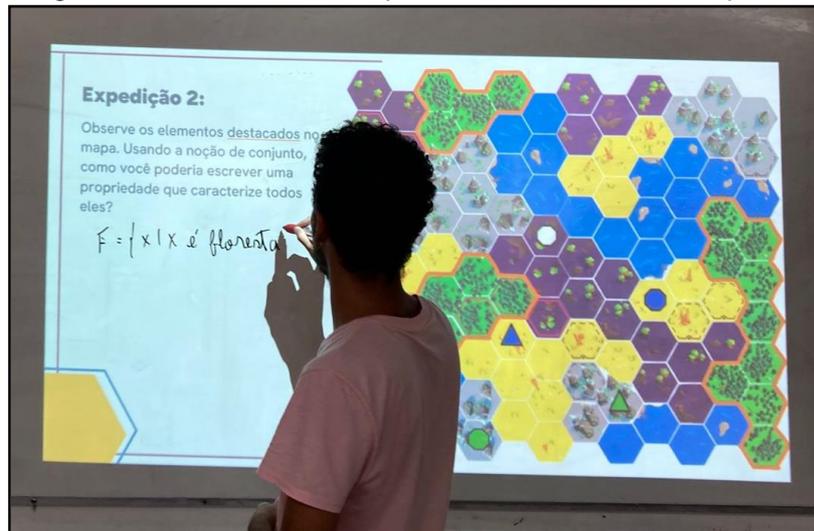
Figura 17 - Opinião de dois licenciandos quanto a explicação das regras do jogo



Fonte: Protocolo de pesquisa.

A 3ª etapa transcorreu de maneira adequada e todo o material foi avaliado de forma positiva. Posteriormente, foram alteradas algumas das pistas utilizadas nas atividades de forma a investir menos tempo na identificação dos espaços abrangidos por elas. Essa necessidade foi observada quando os licenciandos se dirigiram ao quadro (Figura 18) para responder às expedições, resultando em um tempo de resposta superior ao planejado para algumas destas.

Figura 18 - Licenciando respondendo à atividade no quadro



Fonte: Protocolo de pesquisa.

O licenciando L2 propôs a impressão individual de cada uma das expedições para que os alunos respondessem separadamente com seus grupos; sendo feita a conferência, posteriormente, no quadro para todos os alunos. Esta sugestão vai de encontro à proposta dinâmica de caráter revisional planejada para a sequência e por isso não foi acatada.

Conforme sugerido por L1, L2 e L5, algumas das respostas serão apresentadas previamente redigidas nos slides (Figura 19), poupando tempo de escrita no quadro.

Figura 19 - Slide com resposta previamente redigida

**Expedição 3:**

Considere o tabuleiro do jogo o conjunto Universo (U), como você poderia listar os tipos de território animal deste tabuleiro como os elementos de um subconjunto A?

**A = {território de urso, território de puma}**

Fonte: Elaboração própria.

Vale destacar que tais respostas serão reveladas, por meio de uma animação no slide, somente após a apresentação oral delas pelos alunos; possibilitando,

assim, a conferência com o que foi dito por eles. No que diz respeito ao questionário final, não houve sugestões de modificação.

## **4.2 Implementação e Análise**

Nesta seção, discorre-se a respeito da implementação da intervenção didática elaborada. O texto está dividido em três partes, nas quais são apresentados os dados referentes ao questionário inicial, à aplicação do jogo e das atividades, e, por fim, ao questionário final com as opiniões dos alunos acerca do que foi vivenciado. A análise dos resultados obtidos é realizada com base no referencial teórico estabelecido para esta pesquisa.

A escolha da escola foi motivada pela localização central na cidade e pelo contato direto da pesquisadora com a coordenadora de Matemática do Ensino Médio por meio do programa de Residência Pedagógica<sup>8</sup>. Sendo assim, foi possível a escolha de uma turma com quantitativo de alunos que viabilizasse a aplicação nos horários regulares de Matemática, e não no contraturno, minimizando a possibilidade de não comparecimento dos alunos.

A turma escolhida é do 1º. ano do Curso Normal de nível médio, oferecido pela rede estadual de ensino. Com oito alunos matriculados, as aulas ocorrem no período vespertino. Em conversa com a professora da turma, concluiu-se que os estudantes estavam na etapa ideal do bimestre para a aplicação das atividades, pois tiveram o primeiro contato com o conteúdo de conjuntos nas aulas ministradas pela regente.

Conforme previsto, foram realizados três encontros para a implementação da intervenção didática, sendo o primeiro apenas para preenchimento do questionário inicial e convite para participação nas próximas etapas.

### **4.2.1 Primeiro encontro**

A aplicação do questionário foi realizada no dia 09 de abril de 2024, ao fim de uma atividade avaliativa aplicada pela professora regente. Conforme os alunos

---

<sup>8</sup> A Residência Pedagógica é um programa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que visa aproximar os licenciandos do ambiente escolar durante sua formação, oferecendo a esses futuros professores a oportunidade de atuar em escolas de educação básica, sob a supervisão de docentes experientes.

finalizavam a atividade, solicitou-se o preenchimento do questionário e era feito o convite para participação no próximo encontro.

Embora o questionário inicial contenha informações de identificação para facilitar o contato com os alunos, neste trabalho eles serão referidos como "Aluno n (An)" para preservar suas identidades. Sete dos oito alunos matriculados responderam ao questionário.

A pergunta 1 investiga o hábito de jogar dos alunos. Quatro dos sete respondentes afirmaram ter costume de jogar jogos virtuais e físicos. Apenas A4 e A6 relataram jogar somente jogos virtuais. Na pergunta 2, todos assinalaram já terem jogado algum jogo de tabuleiro. Apenas dois dos alunos não se recordavam dos nomes, sendo citados pelos outros cinco, tanto jogos clássicos (Dama e Xadrez), quanto comerciais (Jogo da Vida, Banco Imobiliário e Detetive).

Em contrapartida, ao questioná-los, na pergunta 3, sobre já terem jogado algum jogo de tabuleiro nas aulas de Matemática, nenhum dos alunos respondeu que sim. Isso comprova a necessidade apontada por Grandó (2004) de redimensionar o currículo escolar para utilização dos jogos como uma ferramenta metodológica para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Na pergunta 4, a respeito dos jogos de tabuleiros modernos, apenas A2 relatou já ter ouvido falar sobre eles. Porém, não citou o nome de nenhum jogo. Seguindo para a pergunta 5, em que ocorria o convite por escrito à participação na partida de um jogo de tabuleiro moderno, todos marcaram que aceitariam participar.

Por fim, investigando a relação dos alunos com a disciplina de Matemática, seguem as perguntas 6 e 7. Dos sete alunos, apenas A6 relatou não gostar de Matemática. A1, A2 e A4 disseram gostar "um pouco", A5 relatou "gostar" e apenas A3 respondeu "gostar bastante".

Por outro lado, A1, A4, A5 e A6 relataram quase sempre compreender as explicações dadas nas aulas de Matemática, ainda que A6 tenha dito não gostar da disciplina. A3, que disse gostar bastante, complementa que sempre compreende as explicações dadas. A2, mesmo gostando "um pouco", apontou compreender poucas vezes as explicações dadas em sala.

As respostas supracitadas foram surpreendentes, uma vez que Almeida (2022) aponta que é comum os alunos terem dificuldade ou não gostarem de Matemática. Ela destaca que muitos alunos veem essa ciência como um saber para

poucos e acrescenta que a disciplina de Matemática é a maior dificuldade dos alunos, tanto em instituições de ensino públicas quanto privadas.

De encontro ao exposto por Almeida (2022), com apenas um respondente apontando não gostar da disciplina, ainda que não tenha dificuldades na compreensão das aulas; e nenhum aluno relatando nunca compreender as explicações dadas em sala, identifica-se uma boa relação desta turma com a disciplina de Matemática.

Acredita-se que isto, junto ao fato de os alunos já terem tido algum contato com jogos de tabuleiro, aponte para poucas dificuldades na aplicação do jogo e das atividades propostas. Portanto, devido às respostas coletadas por meio do questionário inicial, manteve-se o planejado para os próximos encontros.

#### **4.2.2 Segundo encontro**

O encontro para explicação das regras e realização da partida do Cryptid ocorreu em dois horários de aula, no dia 15 de abril de 2024, contando com a presença de quatro alunos: A1, A2, A5 e A6.

Devido ao quantitativo de participantes, a sala manteve sua organização original, apenas adicionando carteiras em torno da mesa do professor para que o tabuleiro pudesse ser posicionado em cima dela. Sobre cada carteira foi disposta uma prancheta com a tabela de dedução e com o TLC referente a aplicação da sequência didática.

Conforme retornavam do intervalo, os alunos se posicionavam nas carteiras e escolhiam as cores das peças que gostariam de jogar. Simultaneamente, foi explicitado a eles que o objetivo desse encontro seria apenas aprender as regras e jogar livremente o Cryptid.

Em seguida, a pesquisadora explicitou o que é um jogo de tabuleiro moderno e por que o Cryptid se encaixa nessa categoria, comparando-o com os jogos citados anteriormente nos questionários. Também foi comentado sobre a possibilidade de utilizar esses jogos como recursos pedagógicos, uma vez que os participantes são de uma turma do Curso Normal de formação de professores.

Ressaltou-se que há diversos jogos do tipo que contribuem não só para o desenvolvimento de habilidades relacionadas à Matemática, mas também à comunicação, à escrita, à criatividade, ao socioemocional e até mesmo habilidades

físicas (Vilhena, 2021). Dessa forma, os jogos de tabuleiro modernos podem ser ferramentas valiosas no processo educativo, promovendo o aprendizado de maneira lúdica e engajadora. A pesquisadora se dispôs a ajudar caso os alunos tenham interesse em utilizar algum jogo de tabuleiro moderno como material em suas disciplinas e estágio do curso.

Partindo para o primeiro momento de explicação das regras, apenas dois alunos aparentavam confusão, mesmo após a realização de jogadas simuladas. Foi detalhado, principalmente, o formato de pista “a até  $n$  espaços de...” realizando a contagem desses espaços e destacando que “até zero espaço” também é uma possibilidade.

Ao encerrar as explicações, nenhum aluno relatou permanecer com dúvidas quanto às regras, porém destacaram que essas dúvidas surgiriam quando começassem a jogar. Conforme previsto, o momento de explicação das regras durou 45 minutos.

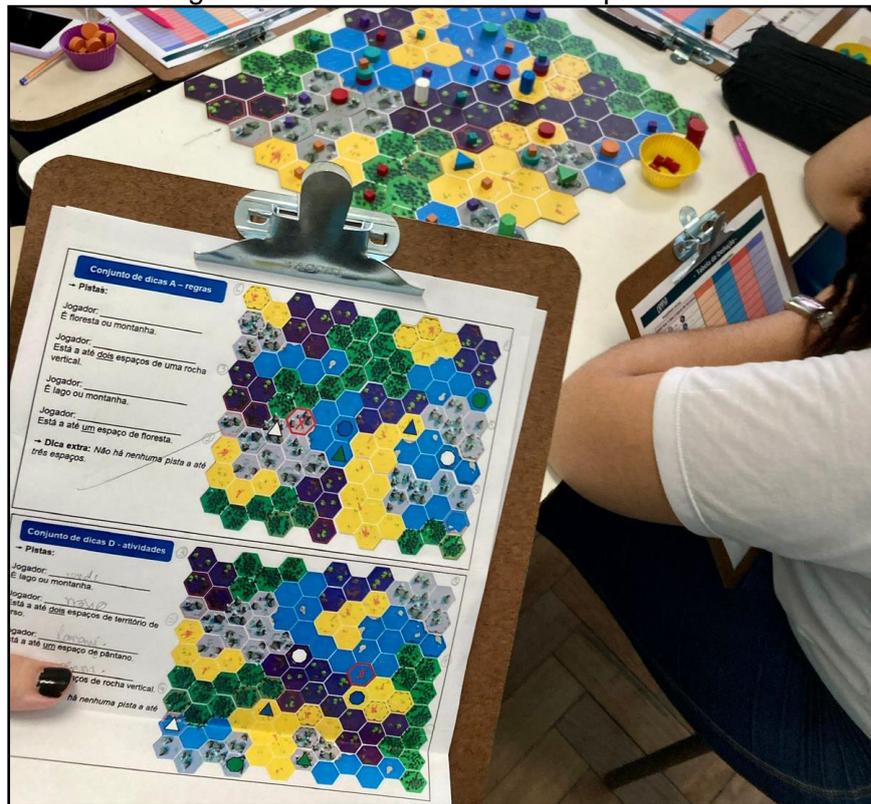
Os alunos ficaram livres para decidir quem começaria o jogo. Porém, notou-se que nenhum deles gostaria de começar, levando certo tempo até um dos presentes tomar a iniciativa. Partindo disso, foi enfatizado que os alunos não deveriam ter vergonha de fazer alguma jogada, pois a pesquisadora estava ali para conferir e ajudar caso surgisse alguma dúvida.

O jogo iniciou bem lento e hesitante. Os alunos apresentavam muita insegurança e solicitavam a conferência de cada jogada, o que tomou bastante tempo da aula. Grando (2004) aponta que esse comportamento é normal entre os adolescentes, visto que:

Jogar é se expor, expor seus limites e suas formas de raciocínio, o que pode vir a causar um certo “medo” inicial. Esta reação agrava-se com a idade. Para o adolescente, principalmente, que se importa com a aprovação do grupo de colegas com quem convive, essa exposição que o jogo exige, muitas vezes, incomoda (Grando, 2004, p.33).

O jogo foi se desenrolando com o auxílio da pesquisadora, que a todo momento relembra as ações possíveis e conferia as jogadas realizadas. Neste momento, a presença do material de auxílio ao professor (Figura 20) foi essencial para verificar as jogadas rapidamente.

Figura 20 - Material de auxílio ao professor



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Após algumas jogadas, os alunos desenvolveram certa autonomia. Todos, exceto A2, pareciam dominar suas pistas e começaram a desenvolver estratégias de jogo.

A2, por sua vez, não posicionava os cubos e discos de forma coerente com sua pista. A todo momento era necessário corrigi-lo. Em consonância com Prado (2018), que afirma que o erro, no momento do jogo, é evidenciado, mas não tratado de forma depreciativa, A2 era questionado quanto às suas ações de modo que os outros alunos não percebessem a estrutura da pista recebida por ele.

A respeito da tabela de dedução (Figura 21), dois alunos a utilizaram com competência. Após algumas dicas da pesquisadora, passaram a anotar não somente as respostas dadas para as perguntas feitas por eles mesmos, mas também registravam as ações que ocorriam fora de seu turno.

Figura 21 - Aluno utilizando a tabela de dedução



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Em contrapartida, destaca-se a opinião de A5, que relatou não utilizar a tabela pois sentia que “perdia mais tempo anotando”, tempo este que seria utilizado observando o tabuleiro e descartando possibilidades mentalmente.

A5 se destacou por distribuir os seus “nãos” (cubos) em espaços próximos. Essa é uma estratégia que pode ser utilizada no Cryptid para minimizar as chances de os adversários descobrirem suas pistas. Ao ser questionado se o que fazia era proposital, A5 relatou que não queria “entregar o jogo” aos oponentes.

Decorridos 30 minutos de jogo, os alunos já estavam bem à vontade e dominavam suas regras e ações. Exceto por A2, que ainda se equivocava na colocação dos cubos e discos com certa frequência.

Notando que o tempo seria insuficiente para jogar duas partidas de Cryptid conforme pretendido, iniciou-se a intervenção oral. Seguindo o proposto por Grandó (2004), foram feitos questionamentos e observações para estimular os alunos a refletirem sobre suas jogadas.

Notou-se que os participantes estavam explorando apenas uma parte do tabuleiro. Outra região, que inclusive continha muitos “sins” (discos), estava sendo pouco investigada. Foi feito este comentário, almejando que eles explorassem todo o

tabuleiro e na tentativa de perceber se estavam apenas reproduzindo algum raciocínio anterior ou se realmente havia alguma estratégia.

Após esse apontamento, A5 pareceu ser o único que não cogitou repensar suas jogadas. Quando questionado, de modo que os outros jogadores não escutassem, apontou que buscava “esgotar” as possibilidades de pistas dos outros participantes, focando em uma pessoa até que conseguisse deduzir qual era a pista recebida por esse oponente.

A2, apesar de posicionar o monstro para a ação “perguntar” de forma coerente, até o fim do jogo apresentou dificuldades para responder aos questionamentos dos colegas com seus cubos e discos. Isso permanecia mesmo na hora de realizar a ação de pesquisar. Visto que a dificuldade aparentou ser na interpretação de sua pista, e conseqüentemente, na identificação dos espaços abrangidos por ela, para o próximo encontro outro formato de pista seria entregue para este aluno.

Ainda que A2 se confundisse, isso não pareceu incomodar os participantes, que se mantinham concentrados no tabuleiro e em suas tabelas enquanto a pesquisadora realizava a conferência com A2. Por outro lado, A1, mesmo seguro das regras do jogo, demorava muito tempo para tomar decisões em seu turno. O jogador parecia frustrado e indeciso com as diversas possibilidades cada vez que devia realizar alguma ação em seu turno<sup>9</sup>.

Isso logo gerou comentários negativos dos colegas. Neste momento, foi necessária a intervenção da pesquisadora. Foi sugerido que A1 tentasse pensar em sua ação antes que o turno chegasse novamente à sua vez, para que não atrapalhasse os colegas e para que fosse possível finalizar o jogo a tempo.

O jogo seguiu sem maiores dificuldades até que os cubos de A6 se esgotaram. Nesse momento, entregou-se um kit de outra cor próxima para que o jogo pudesse prosseguir. Esse é um problema que raramente acontece no jogo Cryptid. Pela insegurança apresentada pelos alunos no início da partida, o jogo tornou-se um pouco mais longo do que o previsto, esgotando, conseqüentemente, as peças deste aluno, que havia sido muito questionado pelos oponentes.

---

<sup>9</sup> No hobby dos jogos de tabuleiro modernos, essa confusão e demora para tomar decisões ao realizar uma jogada é conhecida como Analysis Paralysis. Apesar de não haver referências da área sobre o termo, é possível encontrar diversos vídeos e comentários em fóruns informais a respeito do tema. Como exemplo, há o artigo “Opinião BG: o que você sabe sobre Analysis Paralysis?” de Guerra (2018) no blog Tábula Quadrada, que relata a respeito dessa paralisia de análise que acomete alguns jogadores.

Próximo ao fim da aula, o jogo se encerrou com uma ação de pesquisar feita por A5, que venceu o jogo apontando corretamente o local em que o monstro estava escondido. Apesar de os colegas tecerem comentários, citando que já esperavam que A5 ganhasse, nenhum pareceu triste por ter perdido.

O aluno A6, inclusive, também se aproximava da vitória, realizando buscas próximo ao espaço em que o monstro se encontrava. Ao ser questionado, relatou que sua estratégia se baseava na observação dos espaços em que o monstro podia estar segundo sua pista e, a partir deles, investigar as pistas dos colegas, observando sempre onde os adversários posicionavam os “sins” (discos).

Por fim, com o auxílio dos alunos, foi realizada a conferência de todas as pistas para confirmar o local. Todos concordaram que havia apenas aquele local onde o monstro poderia se esconder obedecendo todas as pistas simultaneamente. Ao serem questionados se consideraram o jogo difícil, A1, A5 e A6 responderam que não. Apenas A2 não emitiu opinião.

Em suma, notou-se que a tensão e a insegurança do início do jogo desapareceram ao longo da partida. No questionário inicial, todos os alunos relataram já terem tido contato com jogos de tabuleiro antes. Entende-se que isso tenha facilitado a compreensão das regras por eles. Todos, exceto A2, a partir da metade do jogo, desenvolveram estratégias que faziam sentido para o Cryptid, sabendo responder coerentemente os questionamentos feitos quanto ao posicionamento de algum cubo ou disco, ou quanto à estratégia desenvolvida.

Considera-se que os objetivos do primeiro encontro foram cumpridos. Apesar de não ter sido possível realizar duas partidas do jogo, os participantes dominaram as regras a ponto de realizar jogadas de forma autônoma, criando, inclusive, estratégias diferenciadas.

#### **4.2.3 Terceiro encontro**

O terceiro encontro ocorreu no dia 17 de abril de 2024, nos dois últimos horários do turno vespertino. Novamente, quatro alunos estavam presentes: A1, A5 e A6, que também compareceram ao primeiro encontro, e A4. A2, que estava no primeiro encontro, não compareceu.

Inicialmente, foi feita a explanação acerca do jogo e suas regras para A4, uma vez que ele não havia comparecido ao primeiro encontro. Este momento também

serviu para que os outros alunos relembassem as regras. A4 compreendeu facilmente as explicações e logo o jogo foi iniciado.

Os alunos demonstraram empolgação, inclusive relatando que “não dariam moleza” à A5, que havia ganhado no último encontro. Todos dominavam muito bem as regras e utilizavam todo o tabuleiro para realização das jogadas (Figura 22). A4, após a conferência de algumas jogadas, agia de forma autônoma e mostrava segurança em suas ações.

Figura 22 - Partida do jogo Cryptid



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Em comparação ao primeiro encontro, todos se mostravam bem mais seguros quanto às jogadas, inclusive A1, que demorou menos tempo nas tomadas de decisões. Notou-se que todos criavam estratégias para colocação dos “nãos” (cubos), de forma a dificultar a percepção de suas pistas pelos oponentes. Essa estratégia foi utilizada por A5 no encontro anterior.

A respeito disso, Grandó (2004) destaca que é comum os jogadores se apropriarem das jogadas dos adversários, utilizando-as para criar suas próprias estratégias. Ademais, nesta partida, foram evidenciadas várias vantagens associadas ao uso de jogos em sala de aula, conforme apontado por esta autora: a interação social na aprendizagem, a participação ativa dos alunos, o aumento do interesse na aula, o uso do senso crítico, a "competição saudável" e o desenvolvimento da observação e da tomada de decisões.

A partida transcorreu sem dificuldades e durou 35 minutos, dentro do tempo previsto na caixa do jogo e menos do que no encontro anterior. Observou-se que os alunos permaneceram tão imersos no jogo que não mexiam no celular nem se levantavam, corroborando o que Huizinga (2004) defende sobre o círculo mágico criado durante o jogo, no qual todos se tornam alheios às suas vidas cotidianas e são movidos pelo prazer e pela tensão.

A5 venceu novamente o Cryptid, mas nenhum aluno demonstrou desapontamento. Ao fim da conferência do lugar apontado por A5 com as pistas presentes no jogo, os alunos debateram ações realizadas, estratégias tomadas e pistas que eles acreditavam ser dos oponentes. Entendendo a importância deste momento, permitiu-se que os alunos conversassem livremente. Por fim, todos relataram querer jogar mais vezes o Cryptid.

Encaminhando a turma para o momento da atividade, foi questionado se os alunos notaram a presença de algum conteúdo matemático no jogo ou em alguma ação realizada nele.

A5 relatou notar um pouco de raciocínio lógico e cálculo, já que a todo momento eles ficavam contando os espaços com as pistas no formato “a até  $n$  espaços de...”. A pesquisadora deixou os alunos livres para opinarem e dialogarem entre si. Todos concordaram com A5, e A6 complementou o debate dizendo “Eu acho que um pouquinho de conjuntos..., porque tipo, tem que tá num lugar onde tenha uma interseção entre todos [sic].” Os outros alunos apresentaram-se surpresos com o comentário de A6, mas concordaram com o aluno.

Utilizando a fala de A6 como ponto de partida, foi destacado pela pesquisadora que o jogo apresenta diversas noções matemáticas, mas o foco da atividade a ser aplicada seria especificamente o conteúdo de conjuntos.

Após agradecer a contribuição dos alunos, foi solicitado que se mantivessem em grupo para realização das atividades. Neste momento, o projetor já estava posicionado de forma que todos pudessem observar os slides da mesa do professor, de onde estavam reunidos.

Algumas explicações a respeito do formato das atividades foram dadas, comentando que a intenção era revisar o conteúdo, que eles já haviam estudado, de uma forma dinâmica e interativa. Então, seria solicitado que eles debatessem acerca dos questionamentos feitos e que fossem ao quadro para respondê-los, caso se sentissem confortáveis.

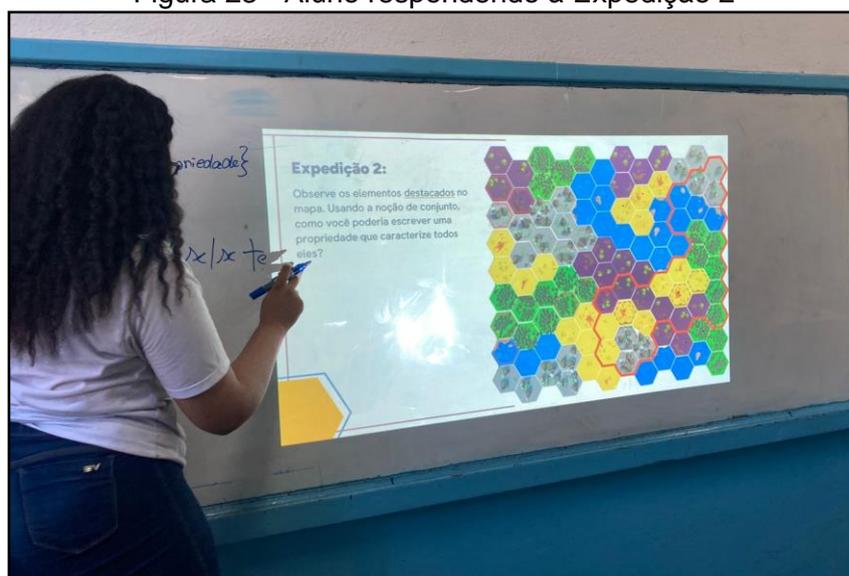
A Expedição 1 foi respondida no quadro pela pesquisadora com auxílio dos alunos. Utilizando os espaços do tabuleiro projetado, lembrou-se a noção de conjunto e elemento. Todos demonstraram associar o conceito matemático aos elementos do jogo sem dificuldades, interagindo com a pesquisadora durante o destaque dos espaços/elementos que compunham o conjunto solicitado.

Na Expedição 2, a notação de propriedade foi revisada, destacando-se o formato característico dessa forma de representação, juntamente com os símbolos matemáticos utilizados. Com os terrenos de floresta em destaque no tabuleiro projetado, foi apresentado no quadro um formato genérico para a escrita correta desta forma de representação:  $C = \{ x \mid x \text{ obedece a tal propriedade} \}$ .

Ao apontar espaços e questionar a turma se obedeciam ou não a tal propriedade, os alunos avaliaram corretamente. Quando foram solicitados a apontar outros espaços e avaliá-los, também o fizeram com êxito.

Em seguida, para responder à segunda pergunta da Expedição 2, foi solicitado que um dos alunos fosse ao quadro para redigir a resposta construída pelo grupo. Apesar da relutância inicial por parte dos participantes, enfatizou-se que eles já conheciam o formato da escrita dessa representação, devido ao exemplo apresentado anteriormente. Bastava substituir com a propriedade que caracterizava os elementos em destaque, que eles já haviam identificado (Figura 23).

Figura 23 - Aluno respondendo à Expedição 2



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Para responder à Expedição 3, lembrou-se a representação por meio de lista e houve a exposição de um formato genérico para tal no quadro. Também foi comentado a respeito do uso de reticências na representação de conjuntos infinitos e finitos com um número  $n$  de elementos, que dificulta a representação de todos eles por meio da listagem.

Também foi recordado o conceito de conjunto universo. Destacou-se que, nesta atividade, o conjunto universo era o tabuleiro do jogo Cryptid. Sem dificuldades, o grupo listou os elementos solicitados nas perguntas desta expedição. A resposta foi relatada à pesquisadora, que a redigiu no quadro.

Ao serem questionados se recordavam da representação por meio do diagrama de Euler-Venn na Expedição 4, A6 fez dois círculos com as mãos no ar, sinalizando dois conjuntos com uma interseção entre eles. A pesquisadora destacou que estava correta essa forma de representação, mas que ela é utilizada para representar dois conjuntos que possuem algum elemento em comum, e que em expedições à frente, seria abordada essa interseção. Neste momento, tratava-se da representação de apenas um conjunto. Além da questão do slide utilizando os elementos do jogo, foi apresentado no quadro outro exemplo desta representação utilizando números.

Na Expedição 5, A5 realizou a leitura das perguntas do slide para que fosse avaliado se a leitura da notação de propriedade estava sendo feita corretamente. De fato, estava. Com o auxílio do grupo, A1 destacou o elemento a ser analisado nas perguntas. Estas verificavam se o elemento destacado fazia parte ou não dos conjuntos descritos, e os alunos as responderam corretamente.

Avançando o slide, recordou-se a relação de pertinência com a turma. Foram destacados no quadro os símbolos característicos desta relação, evidenciando que ela ocorre entre um elemento e um conjunto. O grupo respondeu corretamente às questões utilizando os símbolos e não manifestou dificuldade na compreensão de nenhuma das expedições.

Seguindo para a Expedição 6 (Figura 24), foram utilizados os conjuntos representados no slide para questionar A4, que se manteve menos participativo durante as atividades, sobre quais formas de representação estavam presentes. A4 respondeu corretamente. Após a leitura do slide pelo aluno, finalizaram-se as explicações pertinentes a essa expedição, que revisava os conceitos de subconjunto

e relação de inclusão por meio de perguntas que verificavam se todos os elementos de um conjunto pertenciam a outro.

Figura 24 - Slide da Expedição 6

**Expedição 6:**

Considere os conjuntos:

$A = \{x \mid x \text{ é território de urso}\}$

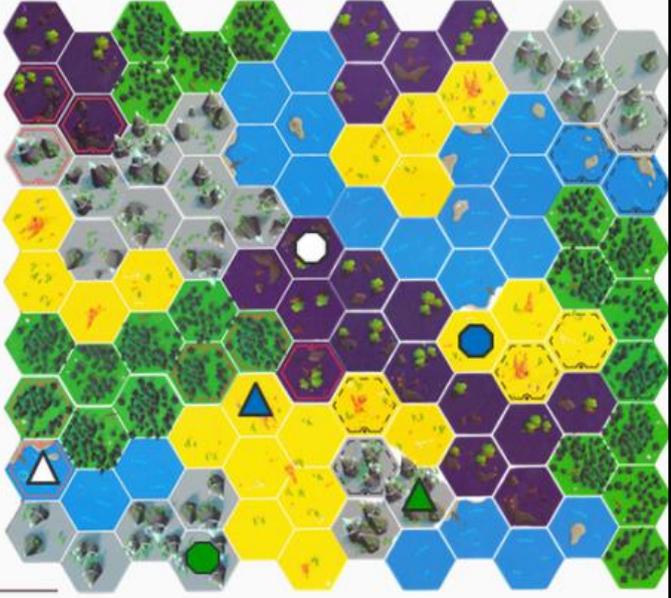
$B = \{ \text{[imagem de território de urso]}, \text{[imagem de território de urso]}, \text{[imagem de território de urso]} \}$

Todos elementos do conjunto B fazem parte do conjunto A?

Podemos afirmar que B é subconjunto de A? Por quê?

Então, é correto dizer que  $B \subset A$ ?

E  $A \subset B$ ?



Fonte: Elaboração própria.

Ao serem questionados a respeito dessa relação acontecer entre elemento e conjunto ou entre conjunto e conjunto, A6 respondeu corretamente, com o aval de seu grupo, que se tratava de uma relação entre conjuntos. No quadro, foram destacados os símbolos característicos da inclusão, utilizados corretamente pelos alunos para relacionar os conjuntos apresentados nos slides posteriores.

Além do mais, foram citados exemplos utilizando situações do cotidiano, como o conjunto dos distritos de um município estar contido no conjunto município. Os alunos também responderam sem hesitar sobre um conjunto estar contido em si mesmo. Quando questionados do porquê, afirmaram que “todos elementos do conjunto apareciam nele mesmo [sic]”.

A partir desse momento, notou-se certo cansaço na turma, uma vez que era o último horário de aula do dia. Aumentou a hesitação entre eles para ir ao quadro e, notando isso, a pesquisadora passou a contar somente com a participação oral, insistindo menos para que um voluntário redigisse as respostas. A realização da leitura das expedições por parte dos alunos também foi mais incentivada.

Apesar do cansaço demonstrado por eles, os alunos se mantinham firmes no debate das respostas. Principalmente quando havia alguma divergência dentro do

grupo, argumentavam entre si, apontando erros ou acertos na resposta do colega, mesmo sem a solicitação da pesquisadora. Isso ocorreu, principalmente, em Expedições como a 5 e a 6, que demandavam a localização dos elementos dos conjuntos para posteriormente analisar a relação pretendida.

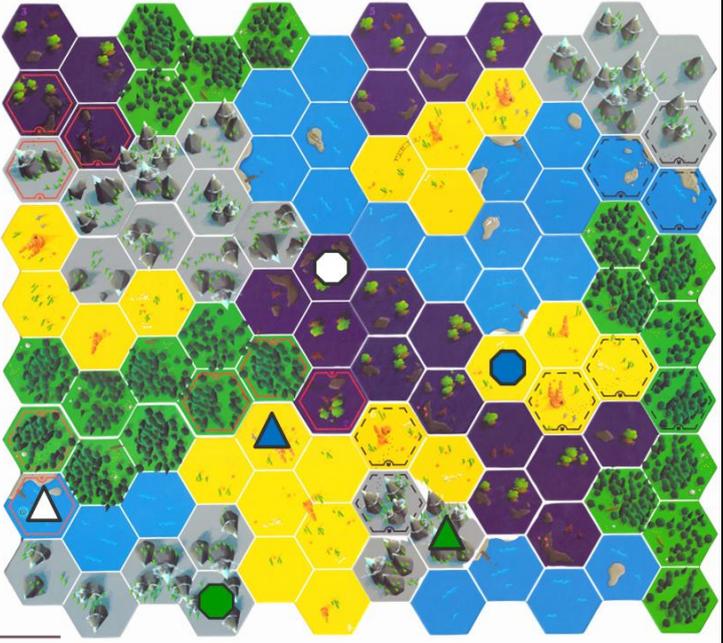
Na Expedição 7, ao ser solicitado que destacassem todos elementos que faziam parte dos dois conjuntos citados (Figura 25), os alunos se mantiveram quietos, aparentando insegurança quanto ao que foi solicitado. Após um tempo para reflexão, a pesquisadora destacou os elementos do primeiro conjunto e, em seguida, questionou quais elementos faltavam ser destacados para que todos os elementos dos dois conjuntos fossem selecionados. Os alunos responderam que faltavam destacar os elementos que eram território de deserto.

Figura 25 - Slide da Expedição 7

**Expedição 7:**

Destaque no tabuleiro os elementos que compoñham um conjunto que possua **todos** os elementos dos conjuntos M e D:

$M = \{ m \mid m \text{ é território de montanha} \}$   
 $D = \{ d \mid d \text{ é território de deserto} \}$



Fonte: Elaboração própria.

Dessa forma, foi introduzida a operação de união entre os conjuntos, realizando o agrupamento de todos os elementos que faziam parte do conjunto M e todos elementos do conjunto D. Os alunos demonstraram compreender que esta operação consiste na junção de todos os elementos pertencentes aos conjuntos participantes.

A6, inclusive, lembrou o formato das pistas que utilizam "ou" no jogo antes mesmo do questionamento a respeito disso levantado pela atividade. Isso mostra

que o aluno conseguiu relacionar a pista com a operação apresentada de forma autônoma, transitando entre o concreto do jogo e a abstração necessária à compreensão do conteúdo matemático.

Com base nessa fala de A6, explicou-se a diferença entre o “ou” excludente, que comumente utilizamos na linguagem oral, e o “ou” associado à operação de união.

Abordando a operação de diferença entre conjuntos na Expedição 8, A1, ao responder a atividade no quadro (Figura 26), cometeu um equívoco na notação da representação em lista do conjunto resultante de  $T-B$  (esquecendo de listar os elementos entre chaves). O erro foi notado pelos colegas, que corrigiram A1.

Figura 26 - A1 corrigindo resposta à Expedição 8



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Para esta atividade, este tipo de comportamento é essencial, uma vez que se defende, neste trabalho, a interação social como fator crucial para a construção do conhecimento (Rego, 1995; Vigotski, 2007). Assim como no momento do jogo, o erro de A1 não foi tratado de forma depreciativa pelos colegas.

Ainda na Expedição 8, foi debatida com o grupo a presença da diferença entre conjuntos no jogo. Esta aparecia ao descartar uma das possibilidades de pista por meio de um “não” (cubo) dado por outro jogador. Os alunos demonstraram surpresa com a informação, relatando não terem notado isso sozinhos.

A Expedição 9 abordou a, já comentada por eles, operação de interseção. Inicialmente, foi solicitado que representassem o conjunto em destaque (Figura 27), que consiste na união entre os terrenos de lago e os territórios de urso. Em seguida, os alunos tiveram que destacar os elementos que configuravam a interseção entre esses mesmos conjuntos.

Figura 27 - Slide da Expedição 9

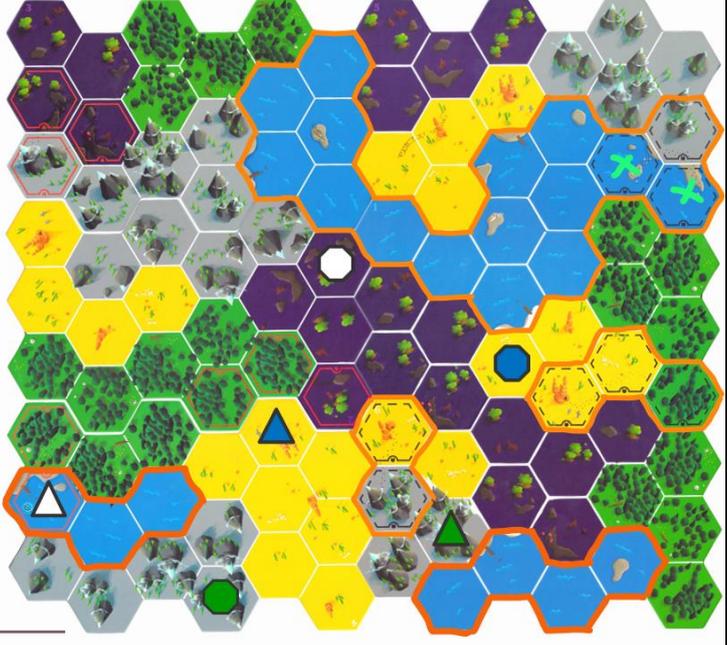
**Expedição 9:**

Descreva, usando a representação de propriedade, o conjunto em destaque.

$C = \{ x \mid x \text{ é lago ou território de urso} \}$

Destaque os elementos que "são terrenos de lago" e que "são território de urso". ✕

Quais diferenças podem ser notadas entre os elementos destacados?



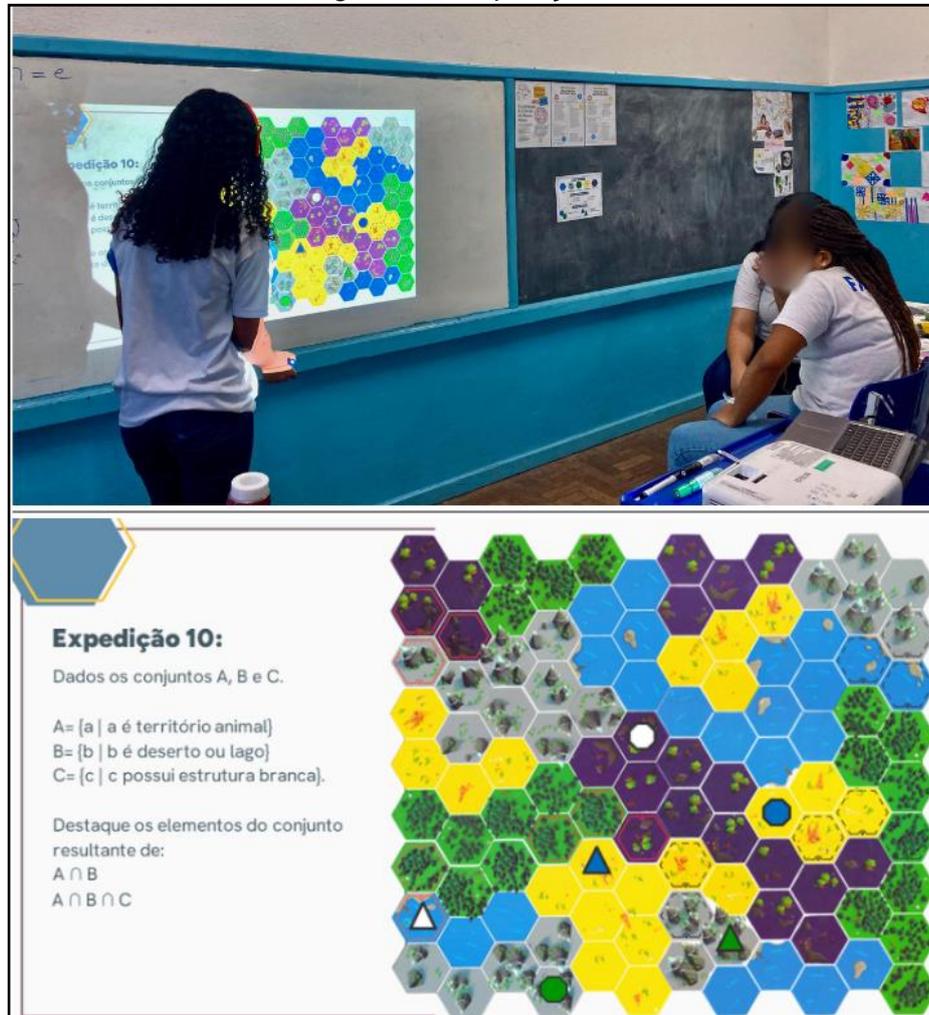
Fonte: Elaboração própria.

Ao serem questionados sobre as diferenças entre os elementos destacados, após um breve silêncio, A1 observou que os elementos destacados no segundo comando são "os únicos que são lago, mas que têm território de urso junto". Com isso, explorou-se a ideia de simultaneidade presente na operação de interseção, destacando também as distinções entre esta e a operação de união.

Além disso, foi ressaltado o símbolo que representa essa operação. Utilizando a observação feita por A6 no início das atividades, sobre a identificação da operação de interseção no jogo, foi destacado que durante as jogadas os participantes procuravam terrenos no tabuleiro que atendessem tanto à pista inicial recebida por cada um quanto às pistas dos outros colegas, exemplificando a ideia de interseção relacionada à conjunção "e".

Seguindo para a Expedição 10 (Figura 28), mantendo a temática de interseção, os alunos identificaram sem dificuldades os elementos resultantes da operação de interseção entre dois e, em seguida, três conjuntos listados.

Figura 28 - Expedição 10



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Também foi apontado que o conjunto B seria a união dos territórios de deserto com os territórios de lago e, dessa forma, explicou-se que há a possibilidade de realizar mais de uma operação com os conjuntos. Nesse caso, havia uma união seguida de interseções. Destacou-se, também, que esta operação resultava em um conjunto unitário.

Ainda utilizando a interseção para lembrar a definição de conjunto vazio, durante a identificação dos elementos solicitados na atividade, A1 logo afirmou não haver nenhum elemento que se encaixasse. Enquanto os colegas do grupo ainda buscavam por elementos, ele argumentava o porquê do terreno apontado pelo

colega não ser adequado. Ao concordarem com A1, concluíram corretamente que era possível representar o que foi solicitado por meio de um conjunto vazio.

Apesar de os colegas terem evidenciado um erro de A1 em uma expedição anterior, ele não se mostrou inseguro ao expressar sua opinião, nem relutante em mantê-la. Assim como posto pelos PCN (Brasil, 1998), defende-se que os comportamentos do aluno durante o jogo contribuem para a formação de atitudes positivas, que se refletem na aprendizagem da Matemática. Exemplos disso incluem o desenvolvimento da intuição e a capacidade de argumentar e expor suas ideias.

Na Expedição 11, foi representada a interseção entre dois conjuntos por meio do diagrama de Euler-Venn. Mencionou-se o comentário de A6 quanto a essa representação. Em seguida, os alunos relataram como ficaria a representação, e a pesquisadora a desenhou no quadro seguindo as instruções do grupo.

Retomando todas as pistas recebidas por eles durante o jogo, e identificando quem recebeu cada pista, na Expedição 12 foi solicitado que o aluno vencedor do jogo destacasse a interseção entre essas pistas, escritas em formato de conjunto no slide.

Apesar de A5 ter se mostrado relutante em ir ao quadro, após um momento de descontração com o grupo, que alegava que ele deveria ir ao quadro, uma vez que ganhou o jogo, o espaço foi apontado pelo aluno. Em seguida, evidenciou-se que esse espaço destacado era exatamente onde o monstrinho estava figurativamente escondido. Portanto, para ganhar o jogo, o vencedor teve que realizar a interseção entre todas as pistas para encontrar esse único espaço.

Ao fim da atividade, quando questionados pela pesquisadora, os alunos relataram ter compreendido tudo que foi explicado, destacando, também, que gostaram do jogo e da atividade. Por fim, foi solicitado que respondessem ao questionário final.

Quanto à participação dos alunos, todos se mantiveram interessados e engajados na atividade durante todo o tempo de aula, mesmo com o cansaço comumente presente nos últimos horários. Destaca-se que, mesmo o aluno A6, que havia relatado anteriormente não gostar de Matemática, participou ativamente, fazendo observações corretas e que não foram levantadas por nenhum outro aluno.

Apesar da aplicação das atividades ter acontecido no último horário, os alunos não demonstraram impaciência nem foram embora antes da finalização do

que foi proposto. Durante toda a aplicação, eles se mostraram respeitosos e interessados, mesmo na ausência da professora regente.

Ademais, próximo ao fim das expedições, A5 pediu a um dos colegas que tirasse foto do resumo feito pela pesquisadora no quadro durante as explicações. Ainda que os alunos já tivessem estudado esse conteúdo, o interesse em registrar o resumo para estudos posteriores reforça as contribuições positivas das atividades para esses alunos.

Queiroz e Silva (2017) apontam que a abordagem de conjuntos desvinculados de elementos do cotidiano gera um obstáculo para que os alunos associem a ideia de conjunto a elementos além da Matemática. Ao se depararem, nesta sequência didática, com a lógica por trás do funcionamento do Cryptid, os alunos puderam associar que no jogo estava subjacente o conteúdo de conjuntos. Os conceitos apareciam de uma forma concreta, contribuindo para potencializar a visualização do que foi aprendido.

Considera-se, portanto, que o objetivo deste encontro foi cumprido. Além de o jogo motivar a participação nas atividades, notou-se que os alunos conseguiram realizar por si próprios as conexões entre as jogadas e os conceitos referentes a conjuntos.

#### **4.2.4 Questionário final**

Dos seis alunos respondentes do questionário inicial, apenas A1, A4, A5 e A6 compareceram ao segundo encontro e, conseqüentemente, responderam ao questionário final. Todos alunos se identificaram ao responder o questionário, mesmo não sendo solicitado.

A pergunta 1 questionava os alunos sobre considerarem que o jogo aplicado despertou interesse na aula. Todos afirmaram que sim. A respeito dos comentários, destacam-se os de A5 e A6 (Figura 29), que apontaram no jogo um diferencial quanto às aulas consideradas tradicionais, de acordo com Rocha e Sá (2017): definição-exemplo-exercícios.

Figura 29 - Respostas de A5 e A6 à pergunta 1

<p>1. <b>Você considera que o jogo aplicado despertou interesse na aula?</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sim. <input type="checkbox"/> Não.</p> <p>Comente, se desejar.</p> <p><i>Facilitou a forma de compreender o conteúdo.</i></p>
<p>1. <b>Você considera que o jogo aplicado despertou interesse na aula?</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sim. <input type="checkbox"/> Não.</p> <p>Comente, se desejar.</p> <p><i>O jogo tornou a aula melhor do que se fosse somente uma explicação e copiar do quadro</i></p>

Fonte: Protocolo de pesquisa.

Em consonância, Almeida (2022) aponta que o fracasso na aprendizagem do conteúdo de conjuntos normalmente se dá pelo desinteresse dos alunos na aula, que costuma ser de caráter expositivo, seguida de exercícios e correções. Conforme almejado, a abordagem deste conteúdo utilizando o jogo Cryptid gerou maior engajamento e interesse por parte dos alunos. O resultado positivo é comprovado não apenas pelo relato anterior, mas também pelas respostas à pergunta 1.

Na pergunta 2, todos os respondentes consideraram que a sequência didática contribuiu para a revisão do conteúdo de conjuntos. Destes, A4 e A6 evidenciaram a utilidade dela como uma revisão para a prova (Figura 30).

Figura 30 - Respostas de A4 e A6 à pergunta 2

2. Você considera que a sequência didática contribuiu para reforço/revisão do conteúdo de conjuntos?

Sim.  Não.

Comente, se desejar.

*Como último revisão para prova. Acnei bastante útil e prático.*

---

2. Você considera que a sequência didática contribuiu para reforço/revisão do conteúdo de conjuntos?

Sim.  Não.

Comente, se desejar.

*ajudou bastante, pois já estamos próximas da prova*

---

Fonte: Protocolo de pesquisa.

Na pergunta 3, apenas A4 relatou apresentar dificuldades durante a sequência didática, sob a justificativa de não ter facilidade com a disciplina de Matemática (Figura 31). Destaca-se que, ao responder o questionário inicial, A4 apontou gostar “um pouco” de Matemática, mas quase sempre compreender as explicações dadas em sala de aula.

Figura 31 - Resposta de A4 à pergunta 3

3. Durante a sequência didática, você teve alguma dificuldade? Caso a resposta seja afirmativa, disserte sobre tal dificuldade.

Sim.  Não.

*Não tenho muita facilidade com matemática.*

Fonte: Protocolo de pesquisa.

A respeito do uso de outros jogos de tabuleiro modernos para ensino/revisão de outros conteúdos matemáticos, todos os quatro alunos consideraram positivo. Evidenciam-se as opiniões de A2 e A4 sobre o tema (Figura 32):

Figura 32 - Comentários à pergunta 4.

4. Você considera positivo o uso de outros jogos de tabuleiro modernos para ensino/revisão de conteúdos matemáticos?

Sim.  Não.

Comente, se desejar.

*A aula fica mais interessante e divertida.*

---

4. Você considera positivo o uso de outros jogos de tabuleiro modernos para ensino/revisão de conteúdos matemáticos?

Sim.  Não.

Comente, se desejar.

*Desenvolve interesse no matemático.*

Fonte: Protocolo de pesquisa.

A resposta de A4 está alinhada com as conclusões de Carvalho (2020), que afirma que a integração de jogos de tabuleiro modernos com os conteúdos curriculares contribui significativamente para aumentar o interesse e a concentração de jovens e adultos em idade escolar, além de desenvolver habilidades essenciais para o sucesso acadêmico.

A pergunta 5 investiga a contribuição do jogo para além do conteúdo matemático, questionando os alunos: “Além do conteúdo abordado, você considera que o jogo pode ter contribuído para o desenvolvimento de habilidades como raciocínio lógico, capacidade de análise e resolução de problemas, socialização e capacidade de argumentação?” Todos os alunos responderam afirmativamente. Isso também se confirma por meio dos comentários feitos por A5 durante o início das atividades. Quando questionados sobre o conteúdo matemático presente no jogo, este aluno destacou que utilizaram muito raciocínio lógico.

A pergunta 6 visa investigar o potencial da interação social na aprendizagem. Ao serem questionados sobre considerarem que o grupo trabalhou em equipe durante as atividades, todos alunos responderam que sim. Segundo Vigotski (2007), a Zona de Desenvolvimento Proximal é acessada por meio da interação com outros indivíduos. Isso possibilita que um aluno, que já dominou certo conteúdo, auxilie um colega menos experiente que ainda necessita da orientação de outros para alcançar esse entendimento.

O ponto supramencionado é comprovado não só por meio desta pergunta do questionário, mas também pelos relatos das atividades, a partir dos quais foi possível notar os alunos debatendo acerca dos questionamentos feitos e, ao surgir algum erro, tratando esse erro de forma não-depreciativa.

Por fim, na pergunta extra, onde havia um espaço livre para comentários, críticas ou sugestões para aprimoramento da pesquisa, A2 e A5 relataram:

Figura 33 - Respostas à pergunta extra

No espaço abaixo, sinta-se livre para fazer outros comentários, críticas ou sugestões que possa contribuir para o aprimoramento desta pesquisa.

Achei muito divertido e interessante, gostaria de fazer mais vezes

---

No espaço abaixo, sinta-se livre para fazer outros comentários, críticas ou sugestões que possa contribuir para o aprimoramento desta pesquisa.

Os jogos foram importantes para o desenvolvimento de trabalho em equipe, habilidades e aprendizagem.

Fonte: Protocolo de pesquisa.

Apesar da sequência didática abordar apenas um jogo, o Cryptid, entende-se pelo comentário de A5 que as atividades, por possuírem um caráter dinâmico e interativo, foram tratadas como um jogo pelo aluno.

Grando (2000) aponta que enquanto se joga, as posturas, atitudes e emoções demonstradas são as mesmas desejadas na aquisição do conhecimento escolar, ou seja,

Espera-se um aluno participativo, envolvido na atividade de ensino, concentrado, atento, que elabore hipóteses sobre o que interage, que estabeleça soluções alternativas e variadas, que se organize segundo algumas normas e regras e, finalmente, que saiba comunicar o que pensa, as estratégias de solução de seus problemas (Grando, 2000, p.17).

Durante o jogo, foi possível observar essas atitudes no comportamento dos alunos. Além disso, o relato da aplicação da sequência comprova que essas atitudes não só se manifestaram durante o jogo, mas também se refletiram no comportamento dos alunos durante as atividades.

Em geral, pelas respostas do questionário e pelo nível de empolgação e participação dos alunos nas atividades, considera-se que a sequência didática

utilizou com sucesso o jogo de tabuleiro moderno como fator motivador para participação dos alunos na revisão do conteúdo de conjuntos, tornando-os mais autônomos e participativos na construção do conhecimento.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A motivação para o presente trabalho surgiu a partir do contato da autora com os jogos de tabuleiro modernos. Esse contato ocorreu durante a pandemia da COVID-19 ao longo do momento de isolamento social, quando foi pensado o potencial desse tipo de jogo para o uso em sala de aula. A riqueza lógico-matemática do jogo Cryptid, aliada à afeição por ele, motivou a criação de uma sequência didática que o utilizasse no contexto escolar.

Desenvolveu-se, portanto, uma pesquisa de abordagem qualitativa do tipo intervenção pedagógica, cujo objetivo geral foi investigar as contribuições de uma sequência didática elaborada a partir do jogo de tabuleiro moderno Cryptid na abordagem do conteúdo de conjuntos para alunos do 1.º ano do Ensino Médio.

A fim de cumprir este objetivo, foi aplicado um questionário inicial, que investigou a relação dos alunos com jogos de tabuleiro e com a disciplina de Matemática; seguido da implementação da sequência didática baseada no jogo Cryptid; e, por fim, um questionário final que coletou as opiniões dos alunos a respeito da sequência didática e do uso de jogos de tabuleiro modernos em sala de aula.

Com a análise dos dados coletados por meio das gravações e da observação participante, conclui-se que a sequência didática elaborada promoveu com êxito um ambiente de aprendizagem dinâmico e interativo. Observa-se no relato dos encontros a dedicação da turma em responder aos questionamentos levantados. Além disso, destaca-se a capacidade dos alunos de argumentar, expor suas ideias e construir respostas colaborativamente; reafirmando que a interação social se torna crucial para a eficácia deste trabalho.

Para mais, as respostas coletadas durante as atividades demonstram que os alunos conseguiram estabelecer relações entre as operações com conjuntos e as ações do Cryptid. Evidencia-se, então, contribuições da implementação da sequência na capacidade de transitar entre situações concretas e a abstração, necessária à aprendizagem da Matemática.

O jogo Cryptid, como um jogo de tabuleiro moderno em que a criação de estratégia e a lógica permeiam as jogadas, está associado ao desenvolvimento do raciocínio lógico e da capacidade de resolução de problemas. Defende-se, portanto,

que esta pesquisa contribuiu não apenas para a formação acadêmica dos alunos, mas também para o desenvolvimento das habilidades mencionadas.

Ao final das partidas do Cryptid, a empolgação demonstrada pelos alunos, juntamente com o reconhecimento do jogo como um fator motivador para a participação nas aulas, conforme indicado no questionário final, prova o jogo de tabuleiro moderno como uma ferramenta capaz de engajar os alunos nas aulas de Matemática.

Nesta pesquisa, fica evidente que o interesse dos alunos pelo jogo refletiu diretamente na participação deles durante as atividades. É possível afirmar que o objetivo deste trabalho foi cumprido, uma vez que a intervenção didática contribuiu positivamente para a compreensão do conteúdo de conjuntos, para motivar a participação dos alunos na aula e fomentar o desenvolvimento de habilidades, como: capacidade de resolução de problemas por meio da análise, tomada de decisões com base em diferentes possibilidades; coordenação de informações e pensamento crítico; socialização e trabalho em equipe; aprimoramento do pensamento lógico e matemático; construção de atitudes positivas perante erros e desafios.

A respeito das contribuições deste trabalho para a trajetória acadêmica da autora, destaca-se a oportunidade de desenvolver a escrita acadêmica e os materiais utilizados na sequência didática; bem como o contato com estudos de diversas outras áreas do conhecimento, além da Educação Matemática, que comprovam os jogos de tabuleiro modernos como potentes ferramentas de ensino.

É importante ainda ressaltar que, durante a busca de trabalhos relacionados para fundamentar esta pesquisa, notou-se a carência de estudos sobre o uso de jogos de tabuleiro modernos associados a conteúdos matemáticos. Isso, juntamente com o fato de que os alunos participantes relataram nunca terem jogado jogos de tabuleiro nas aulas de Matemática, reforçam a importância desta pesquisa para o campo da Educação Matemática.

Por fim, é reafirmado o potencial dos jogos de tabuleiro modernos cuja Matemática seja inerente ao processo de jogar, sem que haja a necessidade da elaboração de atividades utilizando elementos do jogo, mas utilizando o jogo em si. Defende-se que, com a mediação do professor, este tipo de jogo pode ser o meio de alcançar os objetivos de aprendizagem, sendo um instrumento pedagógico que não só motiva a participação dos alunos, mas também facilita o planejamento das aulas pelo professor.

Com base nisso, foram compilados no Apêndice I jogos com potencial para o desenvolvimento de habilidades e conteúdos relacionados à aprendizagem da Matemática. Estes jogos podem ser encontrados em sites de venda on-line e para aluguel em lojas especializadas. Busca-se, com isso, estimular o uso destes em sala de aula e em trabalhos futuros. Portanto, destaca-se um efeito multiplicador neste trabalho, que traz não apenas uma sequência didática possível de ser aplicada, mas também a possibilidade de utilizar diferentes jogos do tipo para a abordagem de outros tópicos da Matemática.

Quanto às limitações desta pesquisa, destaca-se o valor comercial do jogo escolhido. Na data de conclusão deste trabalho, o jogo encontra-se fora de impressão, o que o encarece ainda mais e dificulta o seu acesso.

Para trabalhos futuros, sugere-se a aplicação desta sequência didática em turmas com maior número de alunos. Destaca-se também a possibilidade de realizar uma pesquisa que utilize o Cryptid para introduzir o conteúdo de conjuntos, ao invés de revisá-lo. Por fim, recomenda-se o uso dos jogos de tabuleiro modernos, incluindo os mencionados no Apêndice I, para a abordagem de outros tópicos relacionados à Matemática.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. C.. **Avaliando dificuldades na aprendizagem:** conjuntos no ensino médio. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Centro de Ciências Aplicadas e Educação, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/25583>. Acesso em: 18 jul. 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 19 set. 2024.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Terceiro e Quarto ciclos do Ensino Fundamental - Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf> . Acesso em: 13 ago. 2023.
- CARGNIN, F.; BRAVIANO, G.. Classificação de jogos de tabuleiro modernos a partir da percepção dos processos cognitivos envolvidos. **Projética**, Londrina, v.11, n. 2, p. 281-305, 2020. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/projetica/article/view/33998> Acesso em: 16 set. 2023.
- CARVALHO, R. J. Jogo cooperativo – ensino e jogos de tabuleiros. In: Congresso Nacional de Educação, 7., 2020, Maceió. **Anais [...]** Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/68779>. Acesso em: 26 ago. 2023.
- CARVALHO, R. J. Jogos de tabuleiro como ferramenta pedagógica- reflexões sobre pandemic e stone age. In: Congresso Nacional de Educação, 7., 2020, Edição Online. **Anais [...]** Campina Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/80006>. Acesso em: 26 ago. 2023.
- CORDEIRO, P. F. **Teoria dos conjuntos na realidade escolar.** 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Instituto de Matemática e Estatística, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2022. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/28608>. Acesso em: 18 jul. 2023.
- CUNHA, F. G. M. **Licenciatura em Matemática:** Lógica e Conjuntos. Fortaleza: MEC/CAPES/UAB/IFCE, 2008. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/429767/2/Logica%20e%20Conjuntos%20-%20Livro.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2023.
- DAMIANI, M. F. Sobre pesquisas do tipo intervenção pedagógica. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO, 16., 2012, Campinas. **Anais [...]**. São Paulo: UNICAMP, 2012. p. 1-9. Disponível em: <http://endipe.pro.br/ebooks-2012/2345b.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2023.
- DRUMOND, F. Eles existem! 6 animais reais que já foram considerados mitológicos. **Editora Globo**, Brasília, 01 jan. 2023. Disponível em:

<https://vidadebicho.globo.com/comportamento/noticia/2023/01/eles-existem-6-animais-reais-que-ja-foram-considerados-mitologicos.ghtml>. Acesso em: 22 set. 2023.

EVES, H. **Introdução à história da matemática**. Tradução: Hygino H. Domingues. 5.ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2011.

GERHARDT, T. E. *et al.* Estrutura do projeto de pesquisa. In: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (org.). **Métodos de pesquisa**. 1. ed. Rio Grande do Sul: Editora da UFRGS, 2009. p. 65-88. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2023.

GUERRA, Gilberto. Opinião BG: o que você sabe sobre Analysis Paralysis?. **Tábula Quadrada**, 02 ago. 2018. Disponível em: <https://tabulaquadrada.com.br/opinioao-bg-o-que-voce-sabe-sobre-analysis-paralysis/>. Acesso em 12 jul. 2024.

GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. 239 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000. Disponível em: [http://matpraticas.pbworks.com/w/file/fetch/124818583/tese\\_grando\(1\).pdf](http://matpraticas.pbworks.com/w/file/fetch/124818583/tese_grando(1).pdf) . Acesso em: 23 ago. 2023.

GRANDO, R. C. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. 1. ed. São Paulo: Paulus, 2004.114p.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. Tradução: João P. Monteiro. 6. ed. São Paulo: Perspectiva, 2004.

IEZZI, G.; MARAKAMI, C. **Fundamentos de Matemática Elementar Volume 1, Conjuntos e Funções**. Editora Saraiva, São Paulo, 2013.

MOURA, R. Galápagos vende 1,3 milhão de jogos de tabuleiro em dois anos. **Plural Curitiba**, Curitiba, 4 jun. 2022. Disponível em: <https://www.plural.jor.br/noticias/negocios/galapagos-vende-13-milhao-de-jogos-de-tabuleiro-em-dois-anos/#:~:text=Segundo%20a%20Euromonitor%20International%2C%20provedora,amento%20de%20mais%20de%203%25>. Acesso em 21 set. 2023.

NEGRINE, A. Concepção do jogo em Vygotsky: uma perspectiva psicopedagógica. **Movimento**, Porto Alegre. v. 2, n. 2, p. 6-23, jun. 1995.

PRADO, L. L. Jogos de tabuleiro modernos como ferramenta pedagógica: pandemic e o ensino de ciências. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, Foz do Iguaçu, v. 2, n. 2, p.26-38, jul./dez. 2018.

QUEIROZ, D. C. F.; SILVA JUNIOR, E. A. O uso do facebook para o ensino da teoria dos conjuntos. In: Congresso Nacional de Educação, 4., 2017, Campina Grande. **Anais [...]** Campina Grande: Realize Editora, 2017. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/37997>. Acesso em: 18 jul. 2023.

RAMOS, D. K.; LORENSET C. C.; PETRI, G. Jogos Educacionais: Contribuições Da Neurociência À Aprendizagem. **Revista X**, Curitiba, v.2, p.1-17. 2016.

REGO, T. C. **Vygotsky**: uma perspectiva histórico-cultural da educação. 1. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 1995.

RIO DE JANEIRO (Estado). Secretaria de Estado de Educação. **Currículo mínimo 2012**. Rio de Janeiro: Governo Estadual, 2012. Disponível em: <http://www.professores.im-uff.mat.br/hjbortol/disciplinas/2012.2/esp00001/arquivos/seerj.pdf>. Acesso em: 29 jul.2024.

ROCHA, A. A. S.. **O ensino da introdução à teoria dos conjuntos por atividades**. 2019. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) - Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2019. Disponível em: <http://ri.ufmt.br/handle/1/3388>. Acesso em: 18 jul. 2023.

ROCHA, A. A. S.; SÁ, P. F.. O ensino de conjuntos do ponto de vista de estudantes do Marajó. **Revista Prática Docente**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 197-215, 2017. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/626>. Acesso em: 18 jul. 2023.

ROQUE, T.. **História da matemática**: Uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

SANTOS, M. L.; CRUZ, M. A.. O jogo da velha como alternativa de melhoria no processo de ensino-aprendizagem da Matemática na Educação de Jovens, Adultos e Idosos. **Revista Interseção**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 78–99, 2023. Disponível em: <https://periodicosuneal.emnuvens.com.br/intersecao/article/view/419>. Acesso em: 18 jul. 2023.

SOUSA, M.; MARTINS, C.. Atividades de Enriquecimento Curricular com Jogos de Tabuleiro Modernos em Leiria. In: PINTO, Hélia Gonçalves et al. (org.). **Investigação, Práticas e Contextos em Educação-2020**. Leiria: ESECS/Politécnico de Leiria, 2020. p. 255-256.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Organização: Michael Cole *et. al.*. Tradução: José C. N., Luís S. M. B. e Solange C. A. 7. ed. São Paulo: Martins Fonte, 2007.

VILHENA, S. B. de T. G. **O uso de jogos de tabuleiro modernos no desenvolvimento de competências de adição, subtração e multiplicação em alunos com dificuldades de aprendizagem**. 2022. 123 p. Dissertação (Mestrado em Educação Especial) - Escola Superior de Educação, Politécnico de Coimbra, Coimbra, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.26/39592>. Acesso em: 16 set. 2023.

## **APÊNDICES**

**APÊNDICE A - TERMOS DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

## **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (QUESTIONÁRIO)**

Prezado(a) estudante, este termo de consentimento faz parte de um trabalho feito por mim, Juliana Damasceno Vieira, licencianda do curso de Matemática do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Fluminense campus Campos Centro, sob orientação do Prof. Dr. Tiago Destéffani Admiral. O objetivo deste trabalho é investigar o potencial do jogo de tabuleiro moderno Cryptid associado a uma sequência didática para a abordagem do conteúdo de conjuntos para alunos do 1.º ano do Ensino Médio.

Solicito, por meio deste, sua participação no preenchimento de um questionário que busca investigar a relação dos participantes da pesquisa com jogos de tabuleiro modernos, bem como com a matemática e com o conteúdo de conjuntos. Ressalto que todos os dados obtidos serão mantidos em sigilo; apenas os pesquisadores deste trabalho terão acesso.

Por isso, peço sua permissão, por meio do presente termo, para o uso dos resultados coletados e, posteriormente, a sua publicação.

Deixo claro que esta é uma pesquisa de participação voluntária, portanto, caso deseje retirar-se, a qualquer momento, terá a liberdade de fazê-lo. Sua participação também não acarretará em nenhum gasto ou compensação financeira. Ademais, sua identidade e de todos os outros participantes serão precisamente preservadas no momento da divulgação dos resultados.

Esclareço ainda que esta pesquisa tem fins exclusivamente acadêmicos e que sua participação será de grande auxílio.

Quaisquer dúvidas ou perguntas a respeito da pesquisa poderão ser elucidadas por email: [v.juliana@gsuite.iff.edu.br](mailto:v.juliana@gsuite.iff.edu.br)

Eu, \_\_\_\_\_,  
aceito participar da pesquisa acima descrita, voluntariamente, após ter sido devidamente esclarecido.

---

Assinatura do participante

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (SEQUÊNCIA DIDÁTICA)

Prezado(a) estudante, este termo de consentimento faz parte de um trabalho feito por mim, Juliana Damasceno Vieira, licencianda do curso de Matemática do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Fluminense campus Campos Centro, sob orientação do Prof. Dr. Tiago Destéffani Admiral. O objetivo deste trabalho é investigar o potencial do jogo de tabuleiro moderno Cryptid associado a uma sequência didática para a abordagem do conteúdo de conjuntos para alunos do 1.º ano do Ensino Médio.

Solicito, por meio deste, sua participação na aplicação de uma sequência didática com base no jogo de tabuleiro moderno Cryptid, que ocorrerá em dois encontros.

Para coleta de dados, este encontro será gravado. Ressalto, que as gravações obtidas serão mantidas em sigilo, apenas os pesquisadores desta pesquisa terão acesso. Por isso, peço sua permissão, por meio do presente termo, para o uso dos resultados coletados e, posteriormente, a sua publicação.

Deixo claro que esta é uma pesquisa de participação voluntária, portanto, caso deseje retirar-se, a qualquer momento, terá a liberdade de fazê-lo. Sua participação também não acarretará em nenhum gasto ou compensação financeira. Ademais, sua identidade e de todos os outros participantes serão precisamente preservadas no momento da divulgação dos resultados.

Esclareço ainda que esta pesquisa tem fins exclusivamente acadêmicos e que sua participação será de grande auxílio.

Quaisquer dúvidas ou perguntas a respeito da pesquisa poderão ser elucidadas por email: [v.juliana@gsuite.iff.edu.br](mailto:v.juliana@gsuite.iff.edu.br)

Eu, \_\_\_\_\_,  
aceito participar da pesquisa acima descrita, voluntariamente, após ter sido devidamente esclarecido.

---

Assinatura do participante

## **APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO INICIAL**

# QUESTIONÁRIO INICIAL

Licenciatura em Matemática  
Licencianda: Juliana Damasceno Vieira  
Orientador: Prof. Dr. Tiago Destéffani Admiral

Nome: \_\_\_\_\_

1. **Você tem costume de jogar algum tipo de jogo?**

- Sim, jogos virtuais.
- Sim, jogos físicos.
- Sim, jogos virtuais e físicos.
- Não tenho costume de jogar.

2. **Você já jogou algum jogo de tabuleiro? Caso tenha jogado, lembra-se do nome?**

- Sim. \_\_\_\_\_
- Não.

3. **Durante a sua vida escolar, algum professor de matemática já apresentou um jogo de tabuleiro para que jogasse durante a aula?**

- Sim.
- Não.

4. **“Jogos de tabuleiro modernos” são uma categoria de jogos que oferecem uma experiência interativa, combinando mecânicas de funcionamento inovadoras, visual atrativo, componentes sofisticados, tempo controlado e profundidade estratégica, proporcionando uma experiência de jogo envolvente e imersiva.**

**Você já ouviu falar de “jogos de tabuleiro modernos”? Caso a resposta seja afirmativa, lembra-se de ter jogado algum?**

- Sim. \_\_\_\_\_.
- Não.

5. **Você aceitaria participar de uma partida de um jogo de tabuleiro moderno? Caso afirmativo, insira seu WhatsApp para entrarmos em contato.**

- Sim. Contato: (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_
- Não.

6. **Você gosta de matemática?**

- Não gosto.
- Um pouco.
- Gosto.
- Gosto bastante.

7. **Você consegue compreender as explicações dadas nas aulas de matemática?**

- Sempre.
- Quase sempre.
- Poucas vezes.
- Nunca compreendo.

**APÊNDICE C - MATERIAIS DE AUXÍLIO AO PROFESSOR E CONJUNTOS DE  
DICAS (4 JOGADORES)**

## Conjunto de dicas A – regras

→ **Pistas:**

Jogador: \_\_\_\_\_  
É floresta ou montanha.

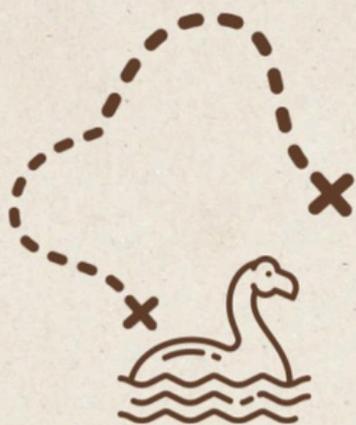
Jogador: \_\_\_\_\_  
Está a até dois espaços de uma rocha vertical.

Jogador: \_\_\_\_\_  
É lago ou montanha.

Jogador: \_\_\_\_\_  
Está a até um espaço de floresta.

→ **Dica extra:** Não há nenhuma pista a até três espaços.





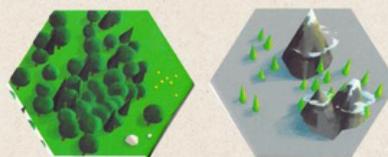
**Pista:**

**Está a até dois espaços de uma rocha vertical.**



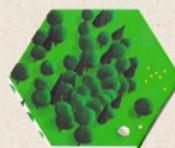
**Pista:**

**É floresta ou montanha.**



**Pista:**

**Está a até um espaço de floresta.**



**Pista:**

**É lago ou montanha.**



## Conjunto de dicas B – jogo livre

→ **Pistas:**

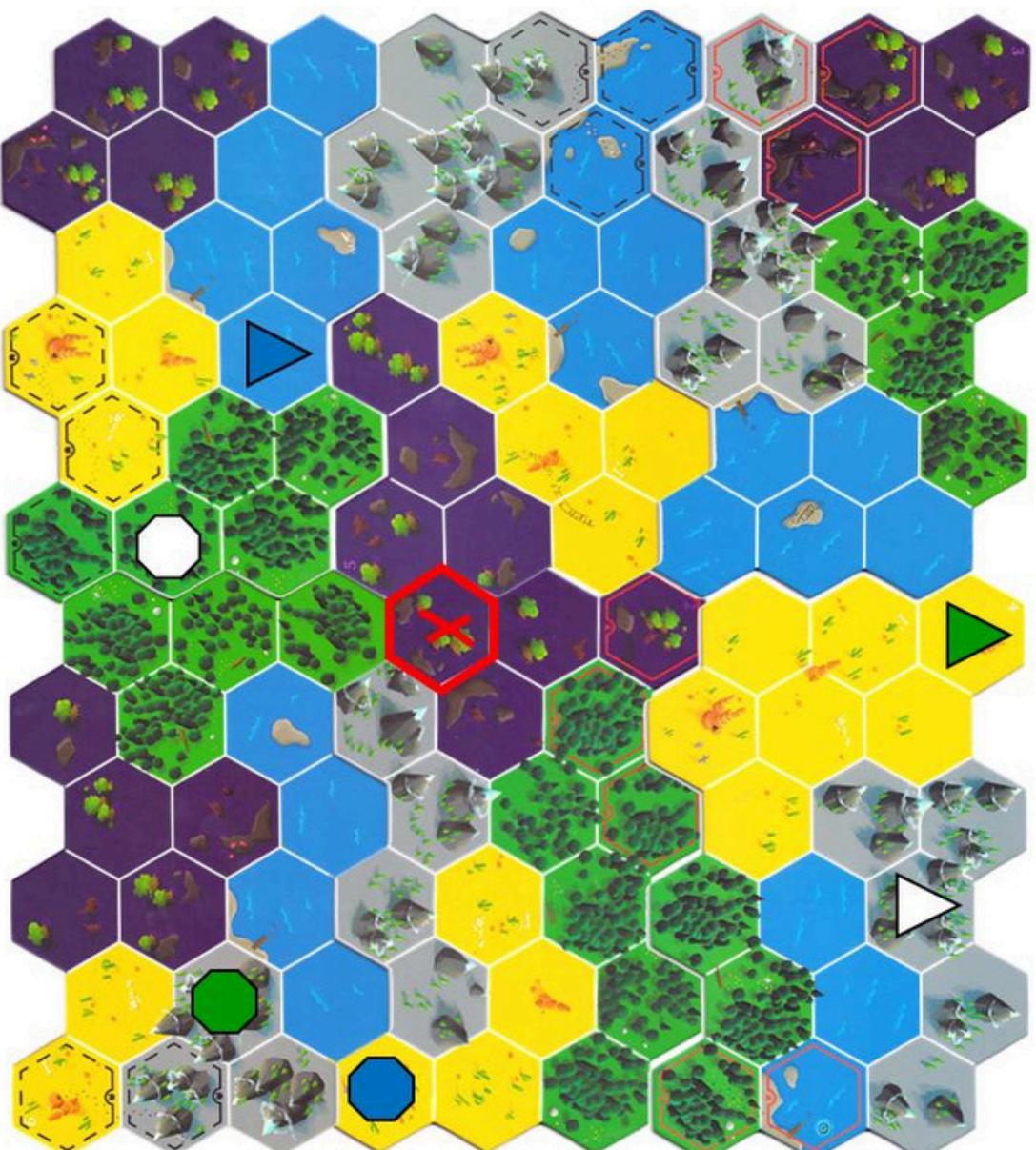
Jogador: \_\_\_\_\_  
Está a até um espaço de montanha.

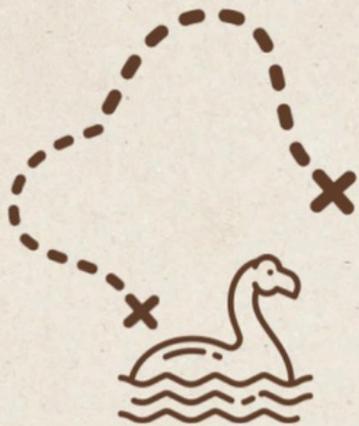
Jogador: \_\_\_\_\_  
Está a até três espaços de estrutura  
branca.

Jogador: \_\_\_\_\_  
É floresta ou pântano.

Jogador: \_\_\_\_\_  
Está a até dois espaços de território de  
puma.

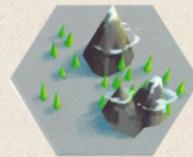
→ **Dica extra:** Não há nenhuma pista que  
menciona desertos.





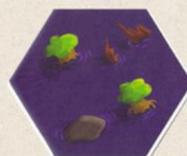
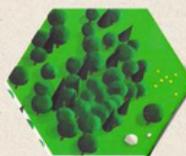
**Pista:**

**Está a até um espaço de montanha.**



**Pista:**

**É floresta ou pântano.**



**Pista:**

**Está a até três espaços de estrutura branca.**



**Pista:**

**Está a até dois espaços de território de puma.**



## Conjunto de dicas C – jogo livre

→ **Pistas:**

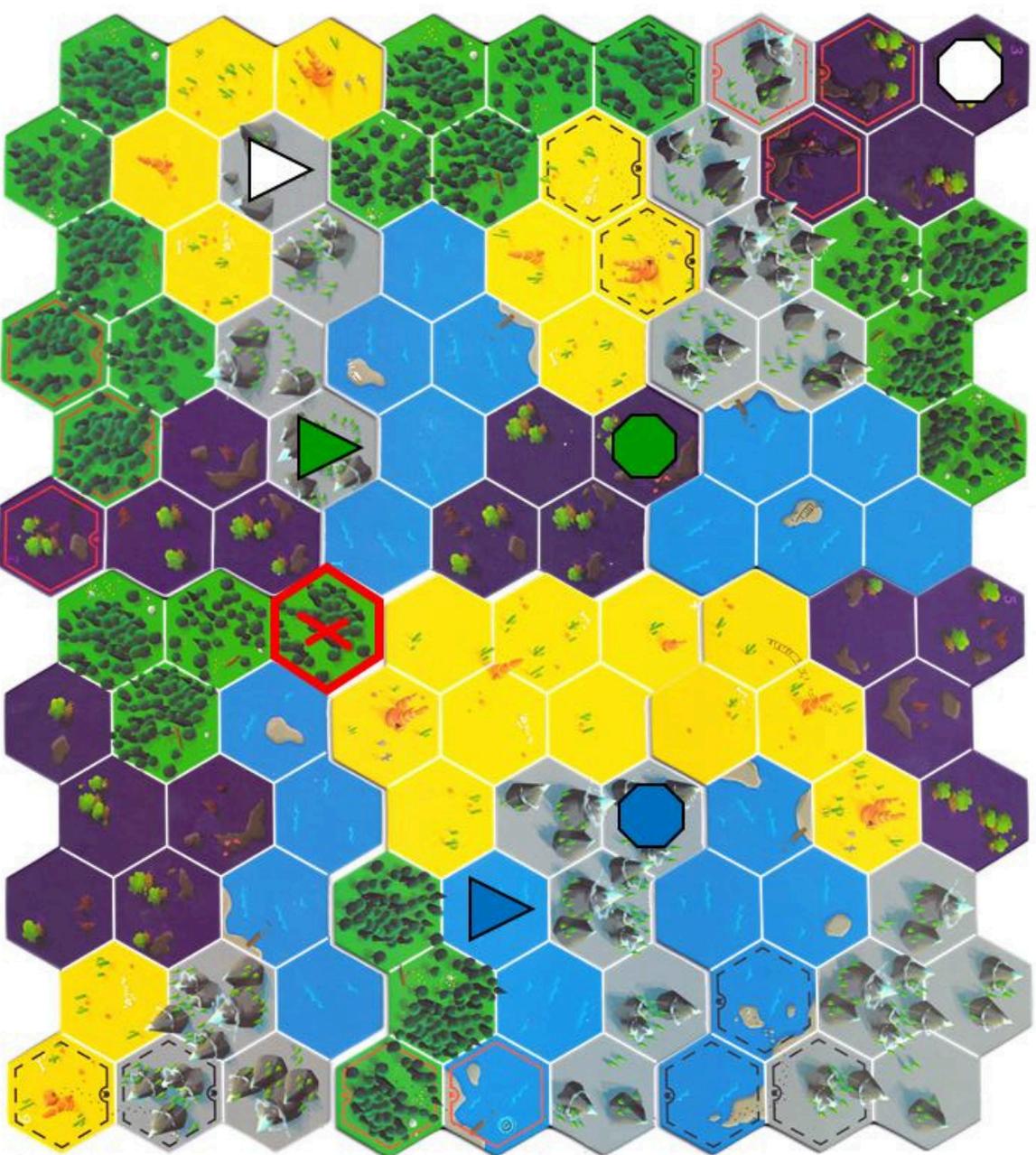
Jogador: \_\_\_\_\_  
É floresta ou pântano.

Jogador: \_\_\_\_\_  
Está a até três espaços de estrutura azul.

Jogador: \_\_\_\_\_  
Está a até três espaços de estrutura verde.

Jogador: \_\_\_\_\_  
Está a até um espaço de floresta.

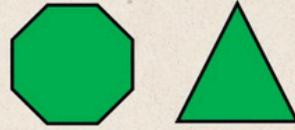
→ **Dica extra:** Não há nenhuma pista a até dois espaços.





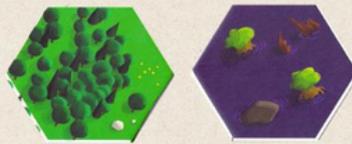
**Pista:**

**Está a até três  
espaços de  
estrutura verde.**



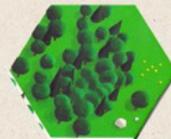
**Pista:**

**É floresta ou  
pântano.**



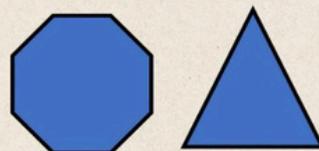
**Pista:**

**Está a até um  
espaço de  
floresta.**



**Pista:**

**Está a até três  
espaços de  
estrutura azul.**



## Conjunto de dicas D - atividades

→ **Pistas:**

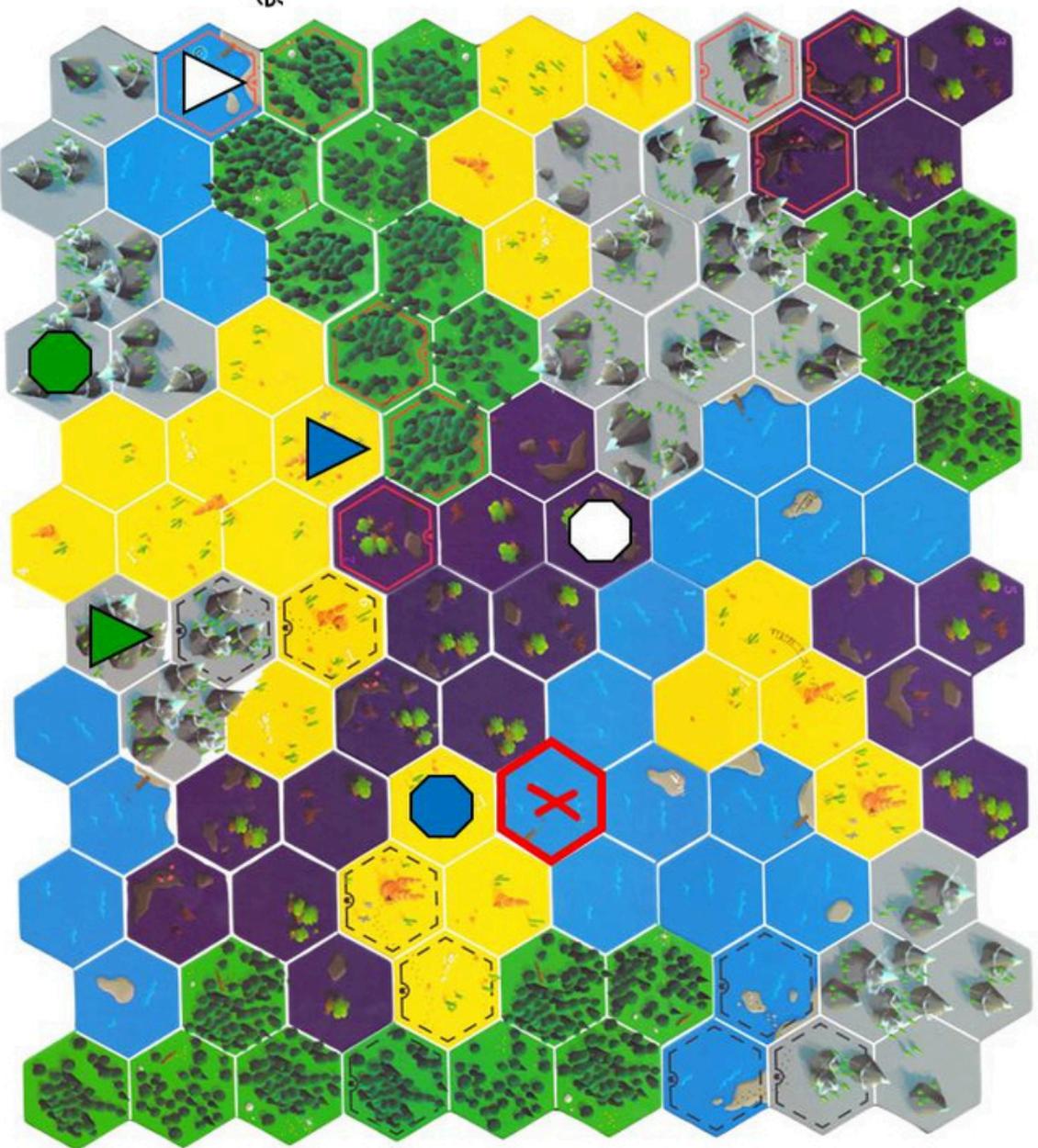
Jogador: \_\_\_\_\_  
É lago ou montanha.

Jogador: \_\_\_\_\_  
Está a até dois espaços de território de urso.

Jogador: \_\_\_\_\_  
Está a até um espaço de pântano.

Jogador: \_\_\_\_\_  
Está a até dois espaços de rocha vertical.

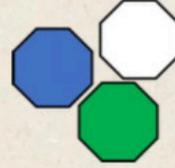
→ **Dica extra:** Não há nenhuma pista a até três espaços.





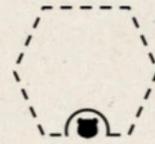
Pista:

Está a até dois espaços de rocha vertical.



Pista:

Está a até dois espaços de território de urso.



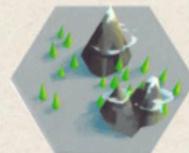
Pista:

Está a até um espaço de pântano.



Pista:

É lago ou montanha.



**APÊNDICE D - MATERIAIS DE AUXÍLIO AO PROFESSOR E CONJUNTOS DE  
DICAS (3 JOGADORES)**

## Conjunto de dicas E – jogo livre

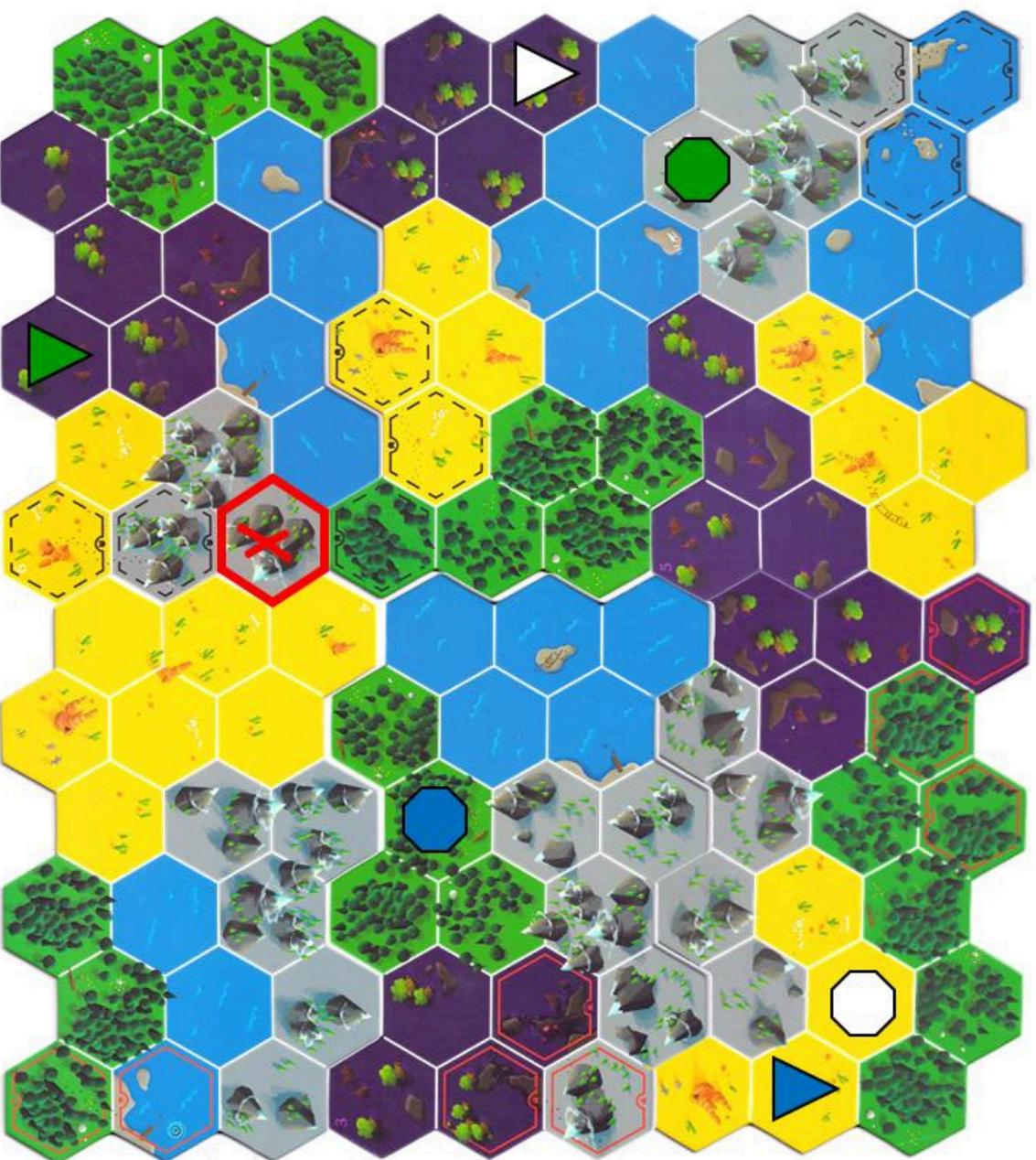
→ **Pistas:**

Jogador: \_\_\_\_\_  
Está a até três espaços de estrutura verde.

Jogador: \_\_\_\_\_  
Está a até três espaços de estrutura azul

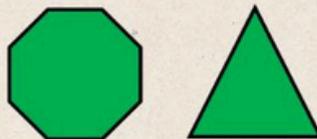
Jogador: \_\_\_\_\_  
Está a até um espaço de floresta.

→ **Dica extra:** Não há nenhuma pista do tipo “terreno ou terreno”.

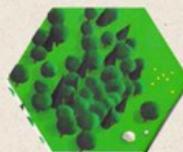




**Pista:**  
Está a até três  
espaços de  
estrutura verde.



**Pista:**  
Está a até um  
espaço de  
floresta.



**Pista:**  
Está a até três  
espaços de  
estrutura azul.



## Conjunto de dicas F – jogo livre

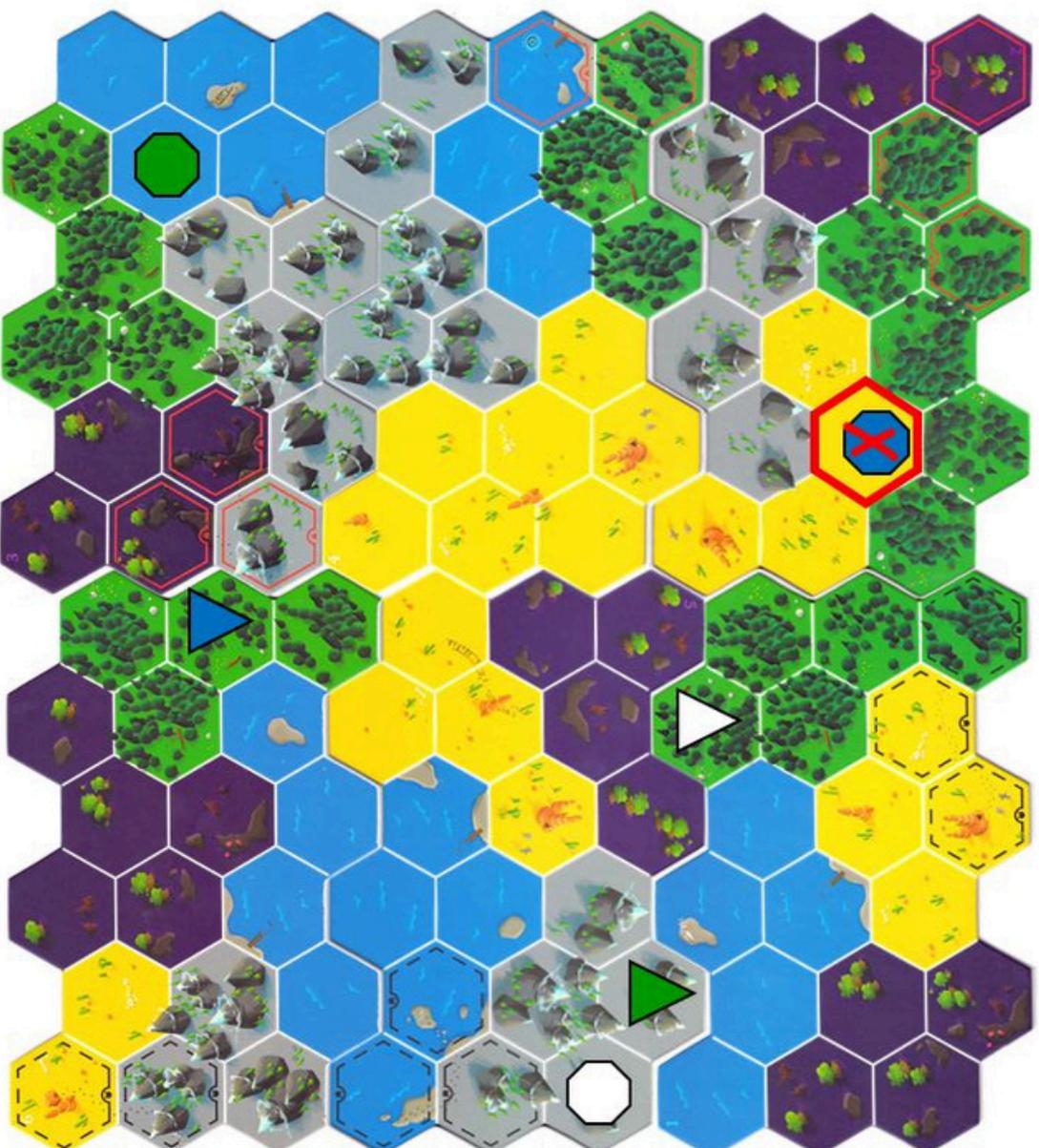
→ **Pistas:**

Jogador: \_\_\_\_\_  
Está a até um espaço de montanha.

Jogador: \_\_\_\_\_  
Está a até três espaços de estrutura  
branca.

Jogador: \_\_\_\_\_  
Está a até dois espaços de território de  
puma.

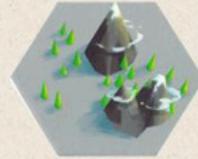
→ **Dica extra:** Não há nenhuma pista do  
tipo “terreno ou terreno”.





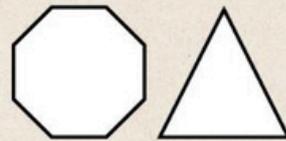
**Pista:**

**Está a até um  
espaço de  
montanha.**



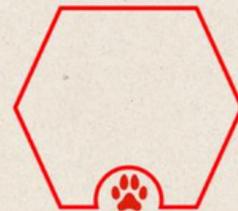
**Pista:**

**Está a até três  
espaços de  
estrutura branca.**



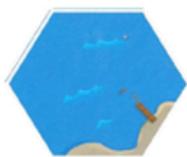
**Pista:**

**Está a até dois  
espaços de  
território de puma.**

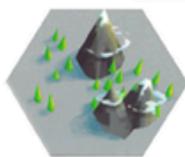


## **APÊNDICE E - SLIDES DAS ATIVIDADES**

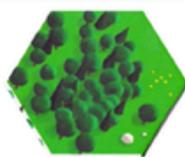
### Tipos de terrenos:



Lago



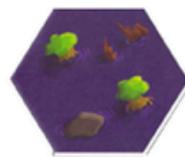
Montanha



Floresta



Deserto



Pântano

### Tipos de território animal:

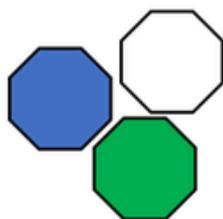


território  
de puma

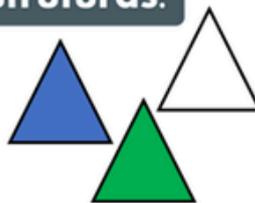


território  
de urso

### Tipos de estruturas:



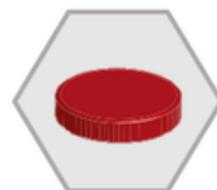
rocha vertical



cabana  
abandonada



Não, o monstro  
não pode estar  
neste espaço.



Sim, o monstro  
pode estar neste  
espaço.

Licenciatura em Matemática - IFF Campos Centro

# Explorando o jogo Cryptid

UMA EXPEDIÇÃO EM BUSCA DE CONJUNTOS



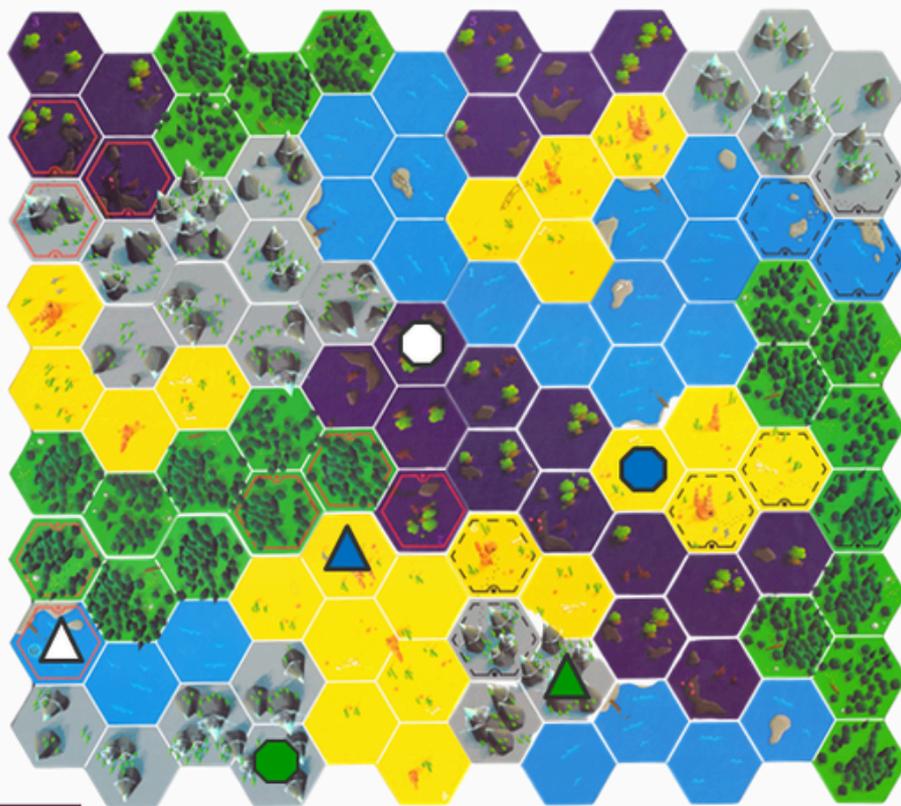
Licencianda: Juliana Vieira

Orientador: Tiago Destéfani

## Expedição 1:

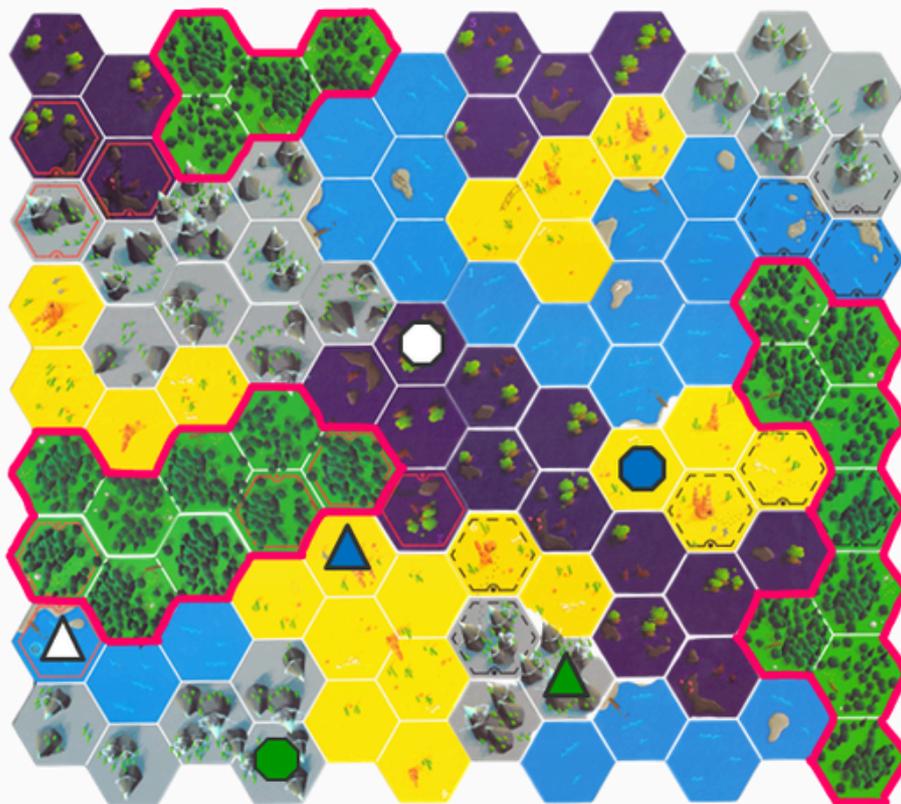
Destaque os territórios que se encaixam na dica “está a até um espaço de pântano”.

É possível perceber alguma relação entre os elementos destacados no tabuleiro e a noção matemática de conjunto e elemento?



## Expedição 2:

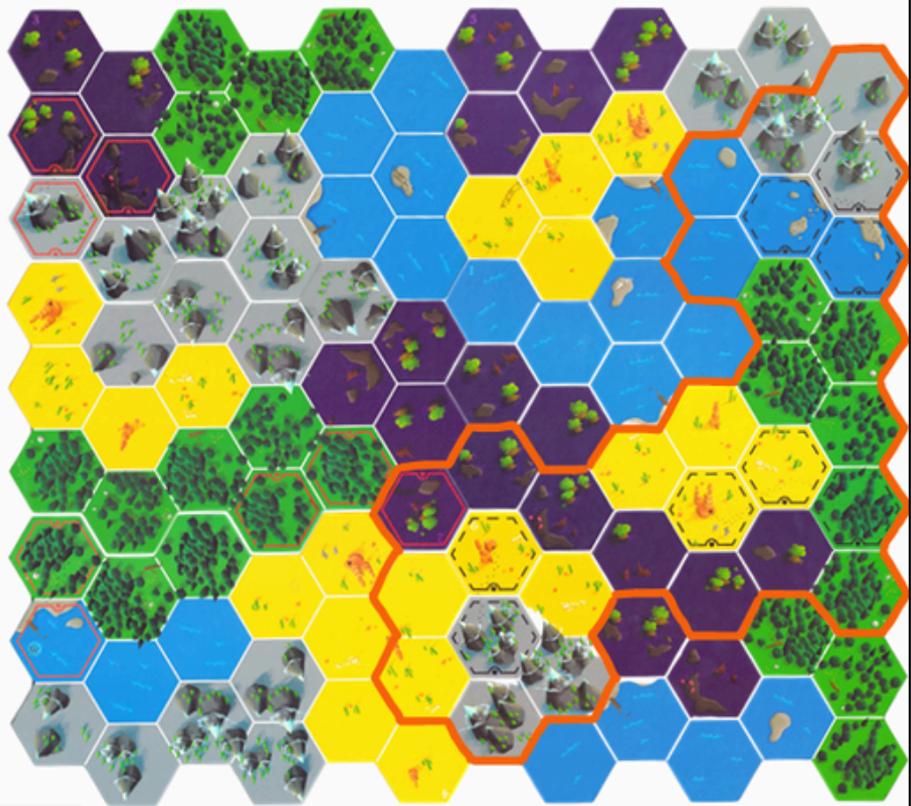
Observe os elementos destacados no mapa. Usando a noção de conjunto, como você poderia escrever uma propriedade que caracterize todos eles?



## Expedição 2:

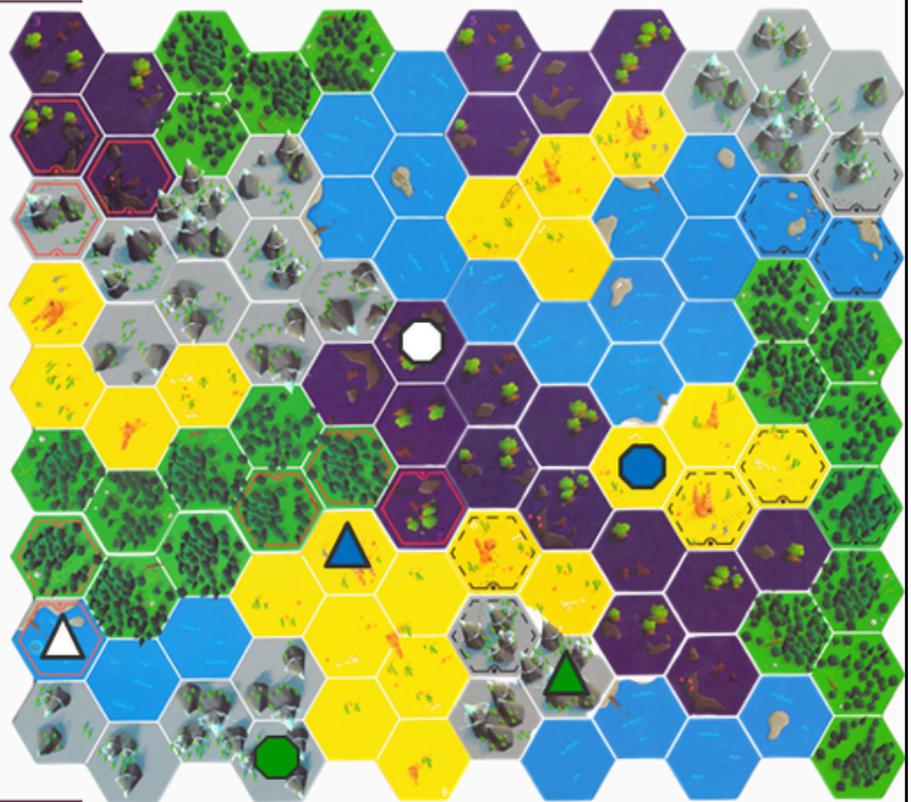
Observe os elementos destacados no mapa. Usando a noção de conjunto, como você poderia escrever uma propriedade que caracterize todos eles?

$$A = \{ x \mid x \text{ está a até um espaço de território de urso} \}$$



## Expedição 3:

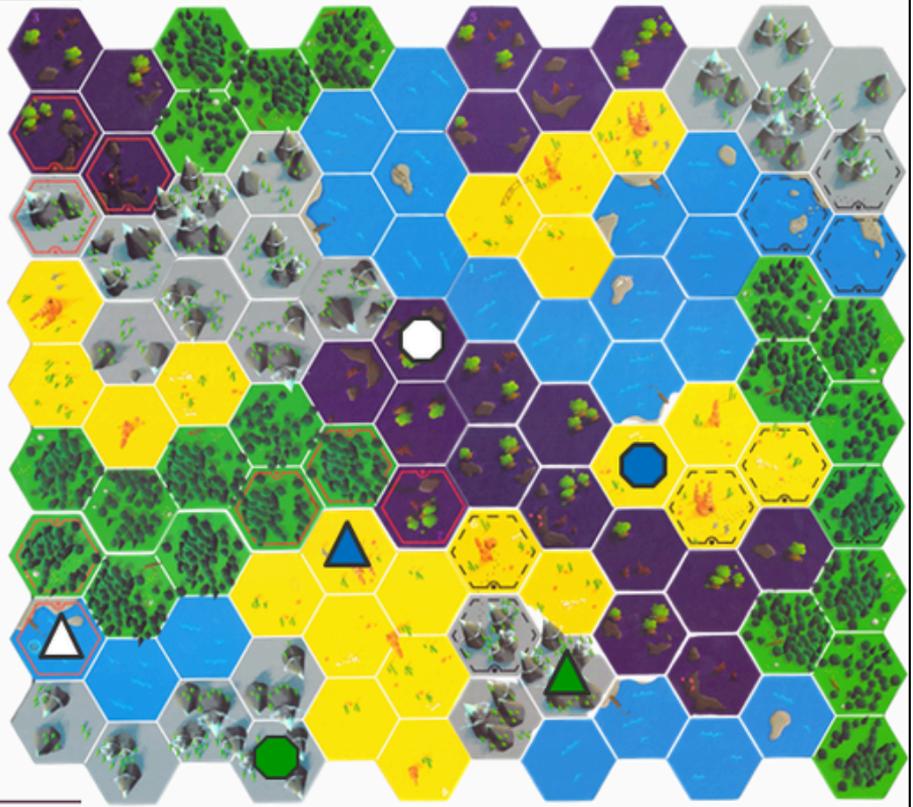
Considere o tabuleiro do jogo o conjunto Universo (U), como você poderia listar os **tipos de território animal** deste tabuleiro como os elementos de um conjunto A?



### Expedição 3:

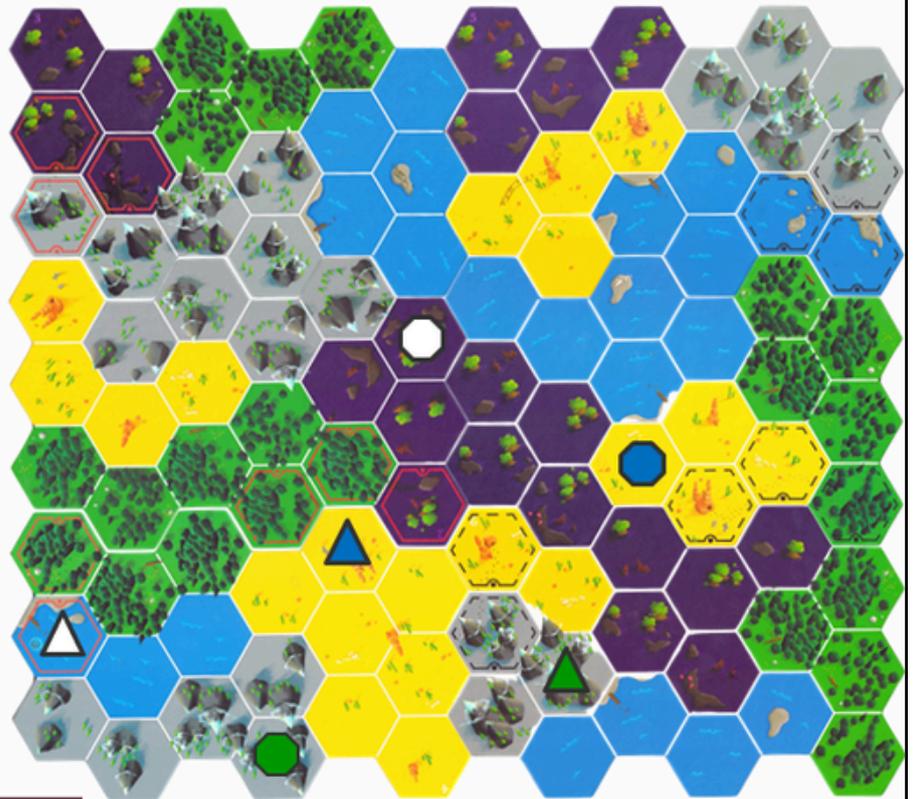
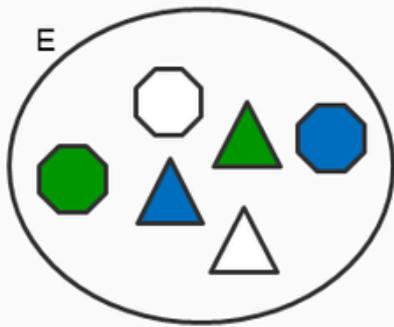
Considere o tabuleiro do jogo o conjunto Universo (U), como você poderia listar os **tipos de terreno** deste tabuleiro como os elementos de um conjunto T?

$T = \{\text{deserto, floresta, lago, montanha, pântano}\}$



### Expedição 4:

Considerando as **estruturas** presentes no jogo, como poderíamos representar, por meio de um diagrama, essas estruturas como um conjunto E?



## Expedição 5:

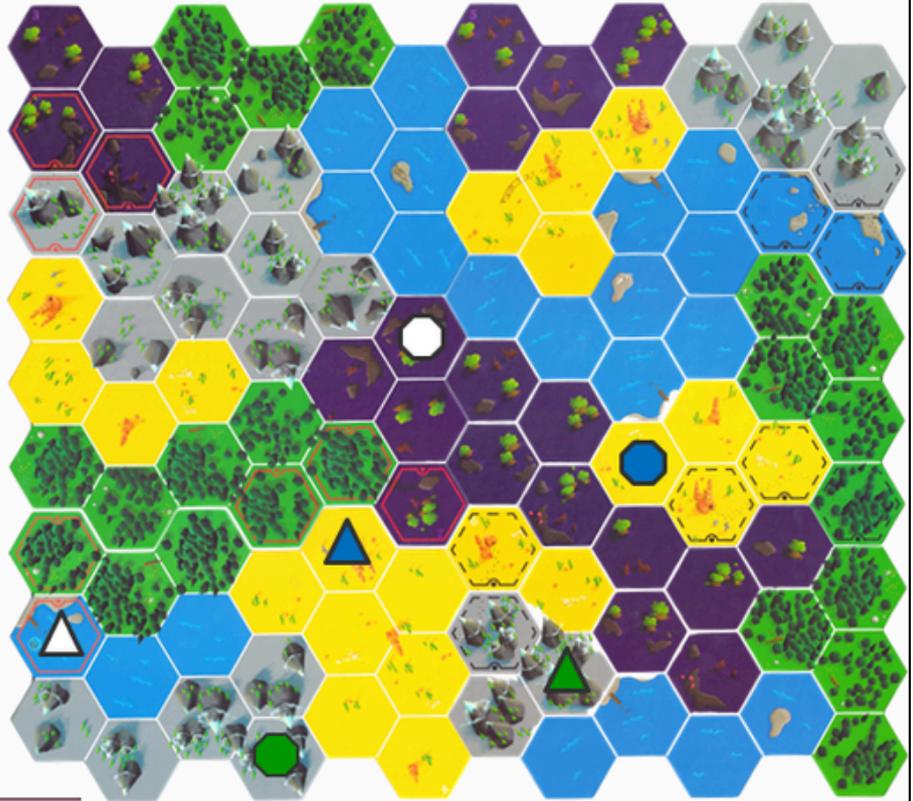
O elemento  é um elemento do conjunto  $A = \{ a \mid a \text{ está a até 3 espaços de estrutura branca} \}$ ?

O elemento  é um elemento do conjunto  $B = \{ b \mid b \text{ é deserto ou montanha} \}$ ?

O elemento  pertence ao conjunto  $C = \{ c \mid c \text{ está a até um espaço de pântano} \}$ ?

Sendo assim, utilizando os símbolos de  $\in$  e  $\notin$ , podemos afirmar que:

-  \_\_\_\_\_ A.  
 \_\_\_\_\_ B.  
 \_\_\_\_\_ C.



## Expedição 6:

Considere os conjuntos:

$A = \{ x \mid x \text{ é território de urso} \}$

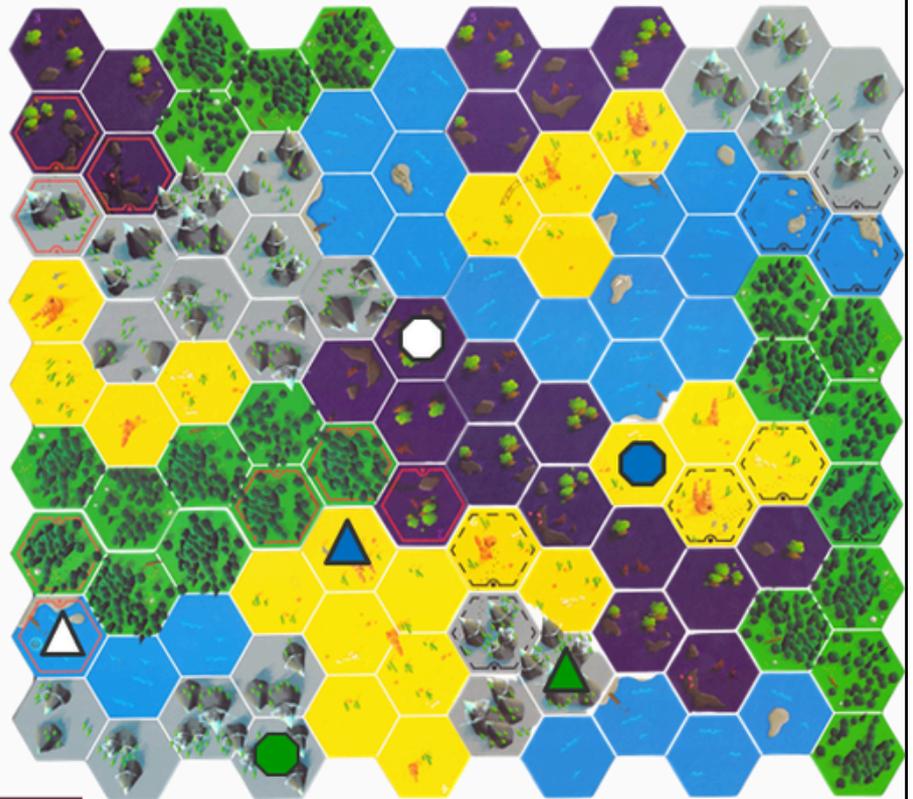
$B = \{ \text{img alt="yellow hexagon with bear" data-bbox="105 605 165 640"}, \text{img alt="yellow hexagon with bear" data-bbox="170 605 230 640"}, \text{img alt="yellow hexagon with bear" data-bbox="235 605 295 640"} \}$

Todos elementos do conjunto B fazem parte do conjunto A?

Podemos afirmar que B é subconjunto de A? Por quê?

Então, é correto dizer que  $B \subset A$ ?

E  $A \subset B$ ?



## Expedição 6:

Considere os conjuntos:

$$B = \{ \text{hex1}, \text{hex2}, \text{hex3} \}$$

$C = \{ x \mid x \text{ está a até 3 espaços de estrutura azul} \}$

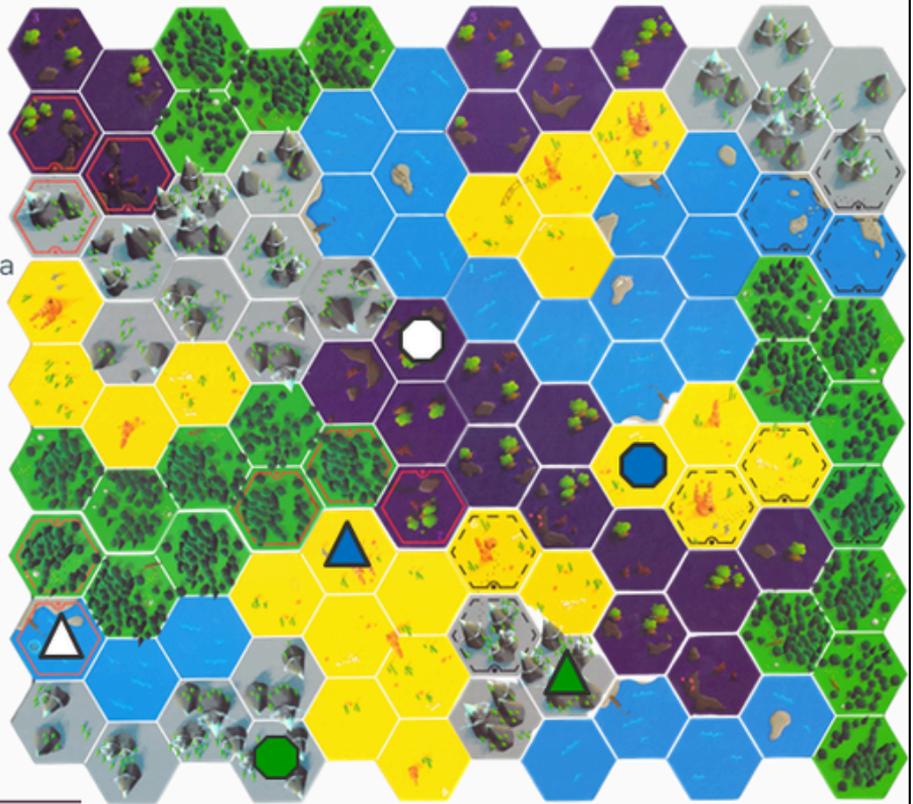
$D = \{ y \mid y \text{ está a até 1 espaço de floresta} \}$

Utilizando os símbolos  $\subset$  e  $\not\subset$ , podemos afirmar que:

B  B.

B  C.

B  D.



## Expedição 6:

Considere os conjuntos:

$$B = \{ \text{hex1}, \text{hex2}, \text{hex3} \}$$

$C = \{ x \mid x \text{ está a até 3 espaços de estrutura azul} \}$

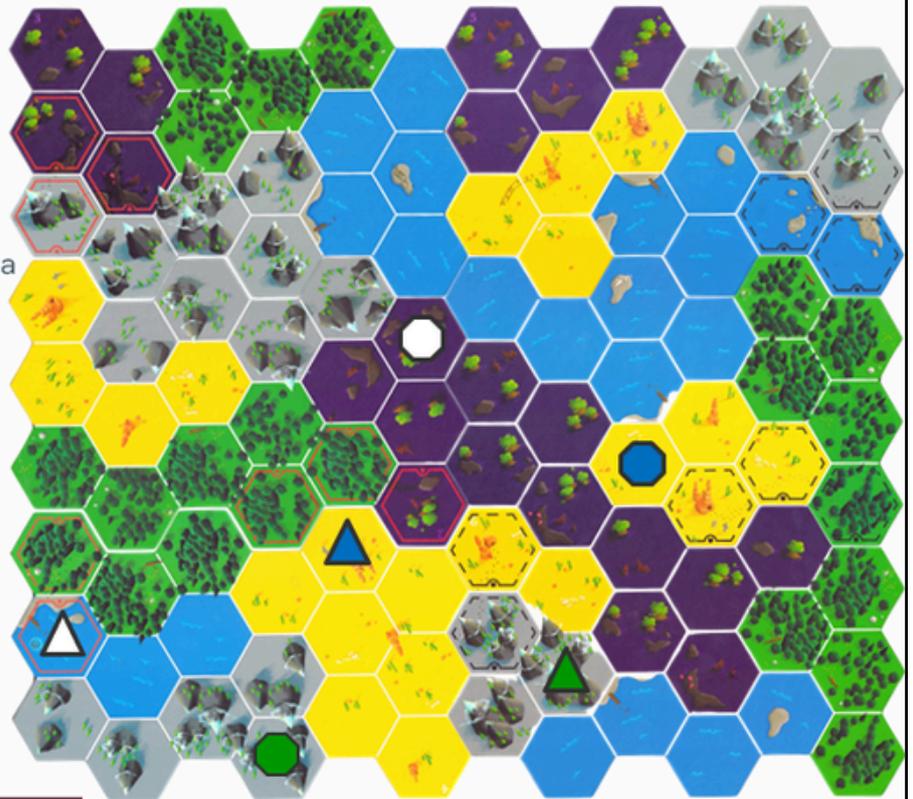
$D = \{ y \mid y \text{ está a até 1 espaço de floresta} \}$

Utilizando os símbolos  $\supset$  e  $\not\supset$ , podemos afirmar que:

B  C  B.    B  B.

B  C.    B  C.

B  D.    D  B.



## Expedição 7:

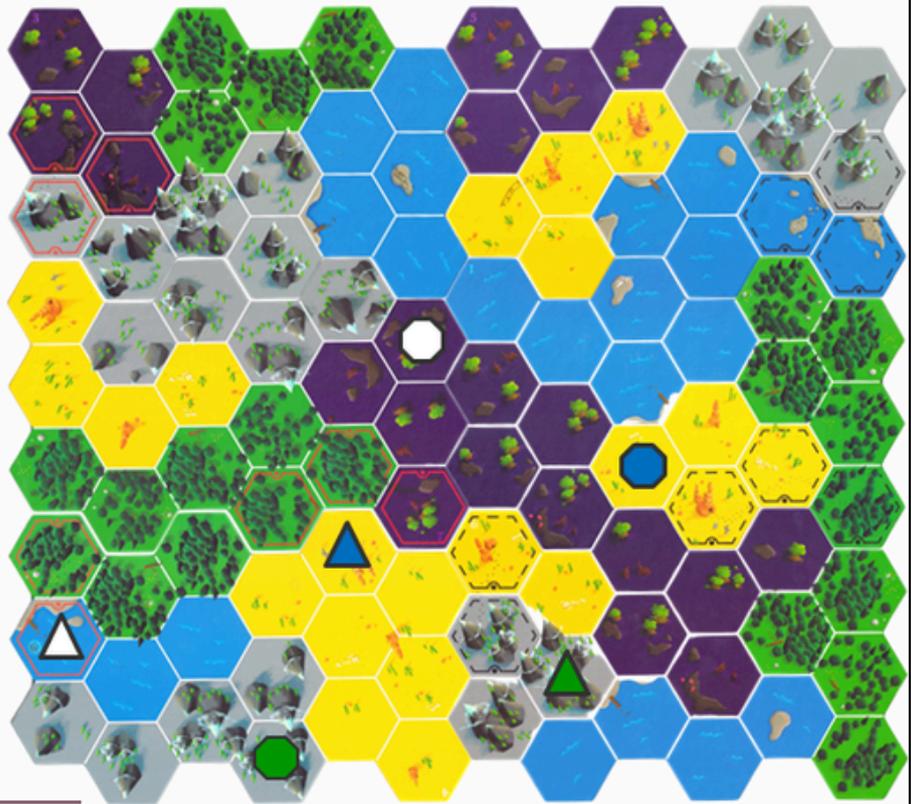
Destaque no tabuleiro os elementos que componham um conjunto que possua **todos** os elementos dos conjuntos M e D:

$M = \{ m \mid m \text{ é território de montanha} \}$

$D = \{ d \mid d \text{ é território de deserto} \}$

Podemos afirmar que o conjunto resultante é a **união** entre os conjuntos **M** e **D**?

Na pista “é montanha **OU** deserto” do jogo, o “**OU**” em destaque possui o mesmo sentido da união entre os conjuntos **M** e **D**?



## Expedição 8:

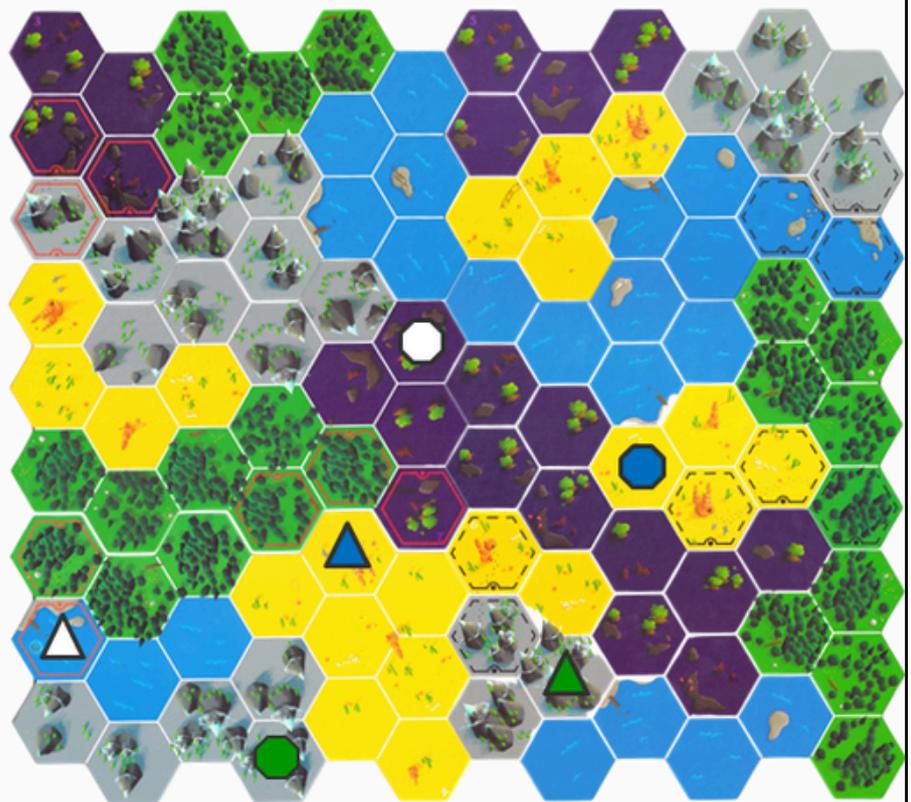
Dados os conjuntos:

$P = \{ a \mid a \text{ é território de pântano} \}$

$B = \{ b \mid b \text{ é território animal} \}$

Destaque os elementos que pertencem a P, mas **não** pertencem a B.

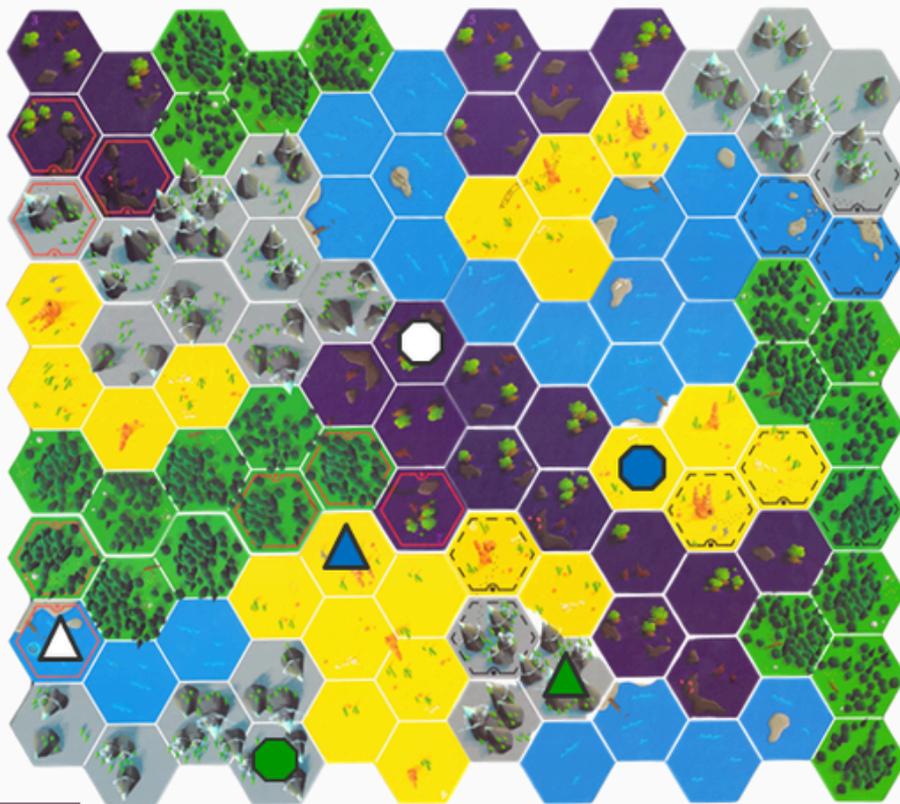
São os mesmos elementos que compõem o conjunto resultante da operação  $P - B$ ?



## Expedição 8:

Se  $T$  é o conjunto de todos os tipos de terrenos que constam no tabuleiro, e  $B = \{\text{pântano, montanha, deserto}\}$ , qual seria o conjunto resultante da operação  $T-B$ ?

$T = \{\text{deserto, floresta, lago, montanha, pântano}\}$

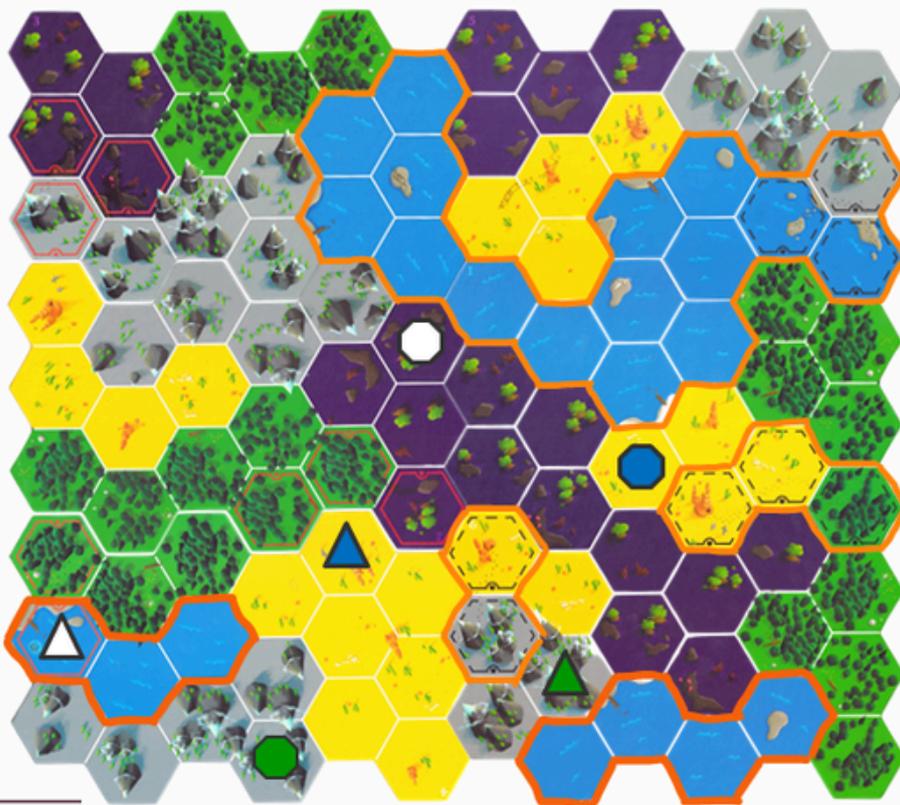


## Expedição 9:

Descreva, usando a representação de propriedade, o conjunto em destaque.

Destaque os elementos que "são terrenos de lago" e que "são território de urso".

Quais diferenças podem ser notadas entre os elementos destacados?



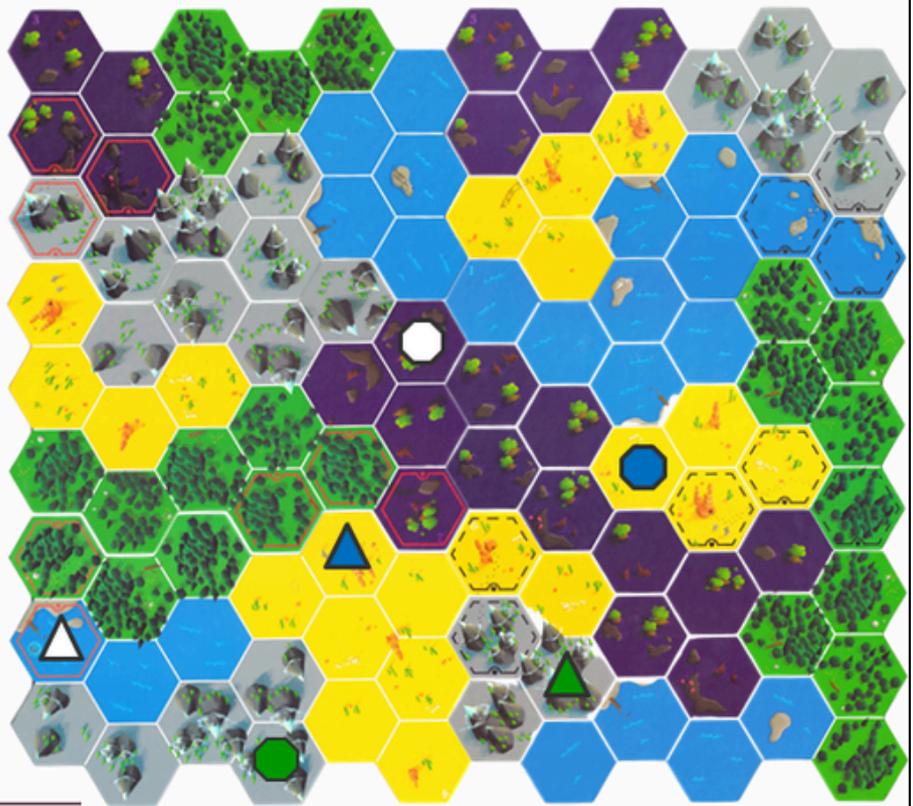
## Expedição 9:

Para o par de conjuntos dados, destaque os elementos que pertencem **simultaneamente** aos dois conjuntos:

A= {a| a é montanha ou lago}

B= {b| b é deserto ou lago}

Logo, podemos dizer que esse conjunto resultante pode ser descrito como a interseção entre os conjuntos A e B, e representado por:  $A \cap B$ .

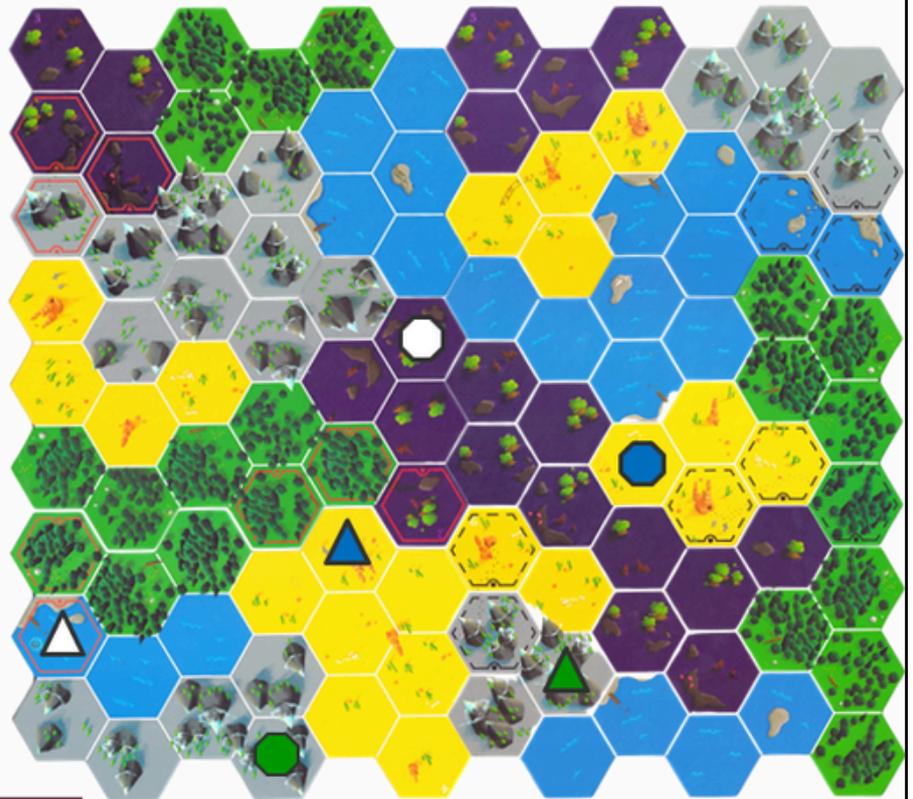


## Expedição 9:

Seja A o conjunto dos territórios que possuem um tipo de estrutura presente, e C o conjunto dos territórios de deserto, destaque no tabuleiro a interseção entre esses dois conjuntos.

Podemos dizer que os territórios destacados são territórios de deserto E possuem um tipo estrutura?

Então, o "E" em destaque na frase anterior possui o mesmo sentido da **interseção** entre esses dois conjuntos?



## Expedição 10:

Dados os conjuntos A, B e C.

A= {a | a é território animal}

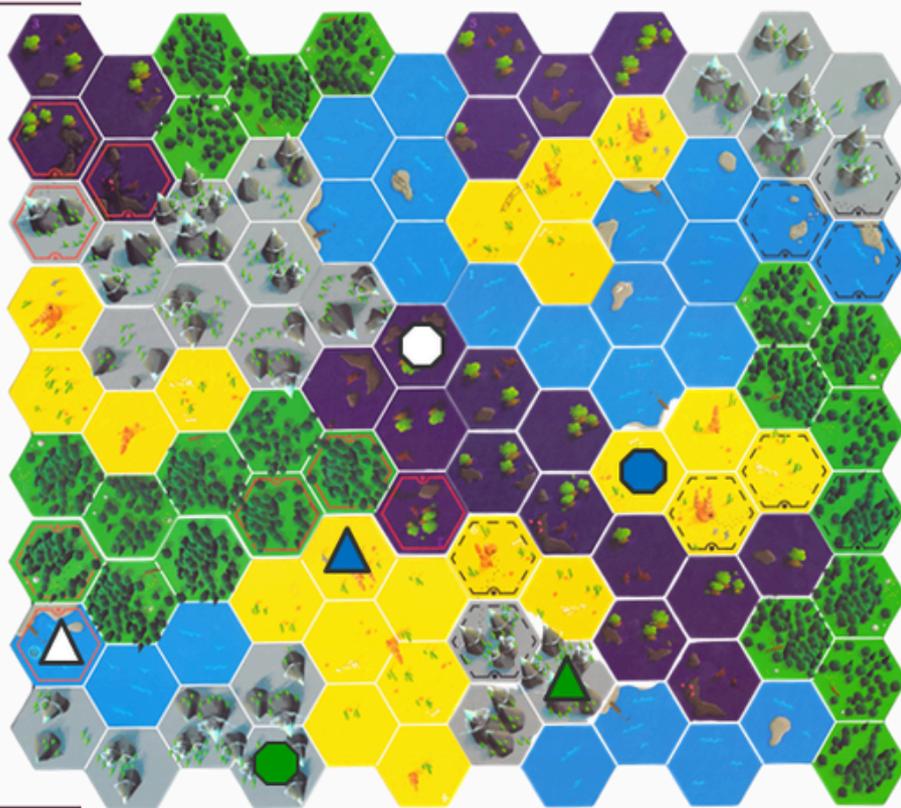
B= {b | b é deserto ou lago}

C= {c | c possui estrutura branca}.

Destaque os elementos do conjunto resultante de:

$A \cap B$

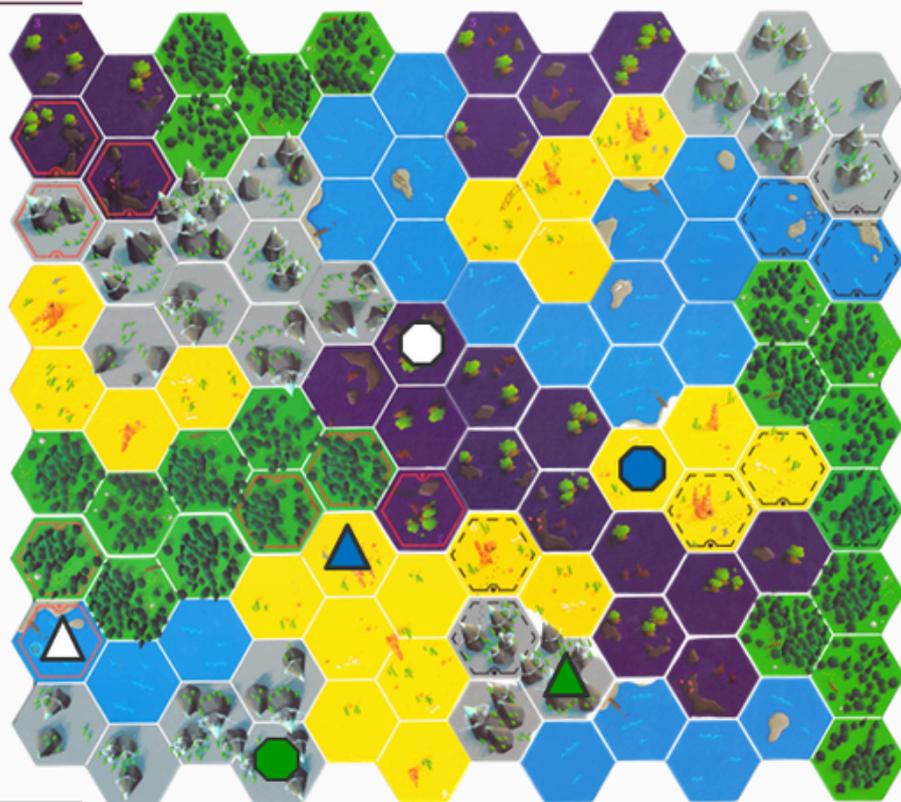
$A \cap B \cap C$



## Expedição 10:

Sendo A o conjunto dos territórios que possuem uma estrutura verde, e B o conjunto dos territórios de animais, destaque no tabuleiro a interseção entre esses dois conjuntos.

Como poderíamos escrever uma representação desse conjunto?

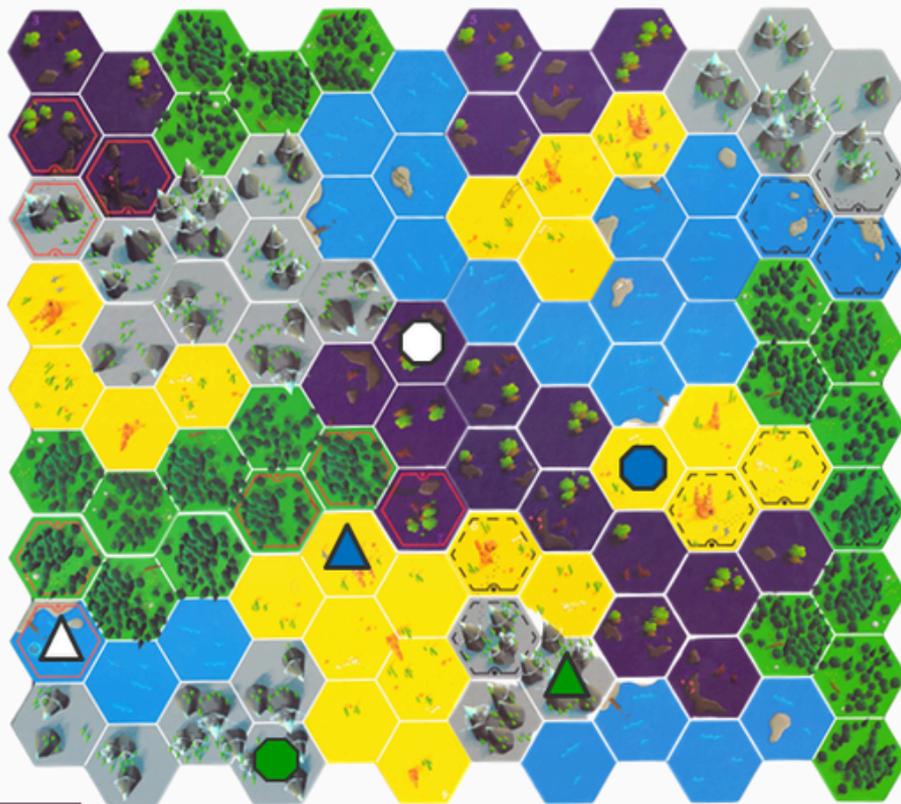
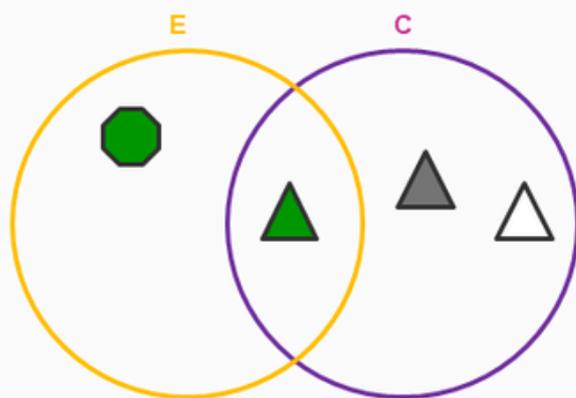


## Expedição 11:

Represente, por meio de um diagrama, a relação de interseção entre os conjuntos:

$E = \{x \mid x \text{ é estrutura verde}\}$

$C = \{c \mid c \text{ é cabana}\}$ .



## Expedição 12:

Dados os conjuntos A, B, C e D, que representam as pistas recebidas por vocês durante o último jogo:

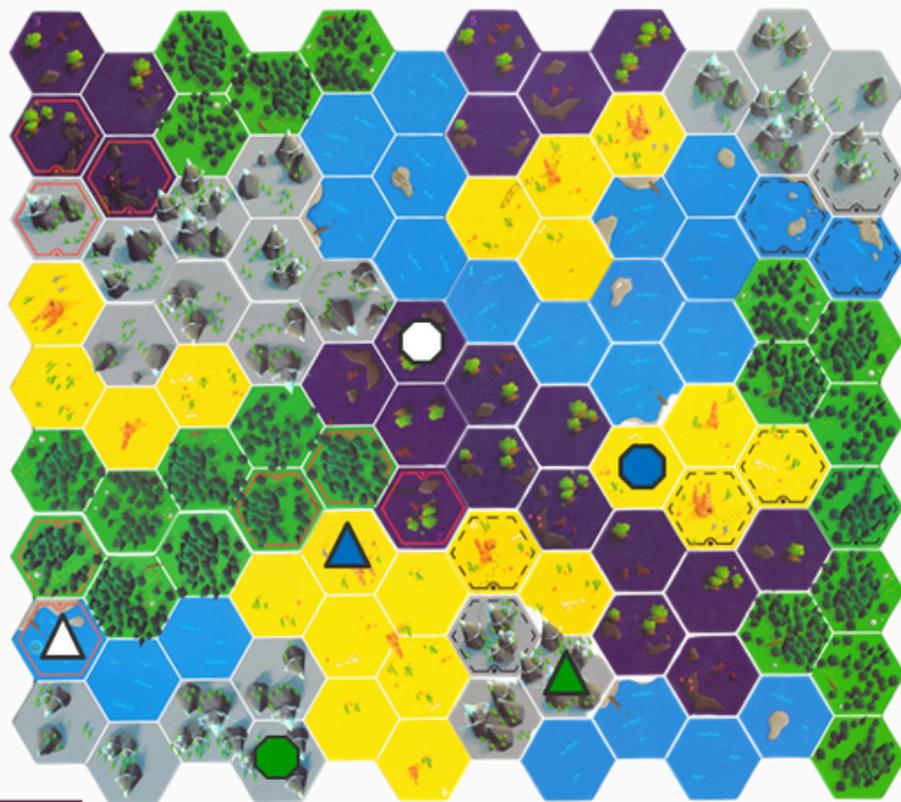
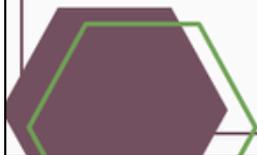
$A = \{x \mid x \text{ é lago ou montanha}\}$

$B = \{x \mid x \text{ está a até um espaço de pântano}\}$

$C = \{x \mid x \text{ está a até dois espaços de rocha vertical}\}$

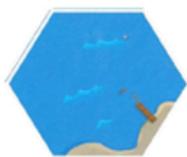
$D = \{x \mid x \text{ está a até dois espaços de território de urso}\}$

Qual o resultado da interseção entre esses conjuntos? Destaque no tabuleiro ao lado.

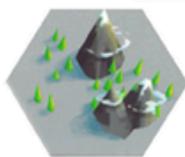


**APÊNDICE F - SLIDES DAS ATIVIDADES COM RESPOSTAS SUGERIDAS**

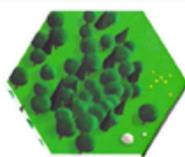
### Tipos de terrenos:



Lago



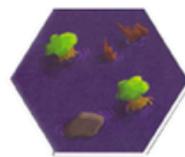
Montanha



Floresta



Deserto



Pântano

### Tipos de território animal:

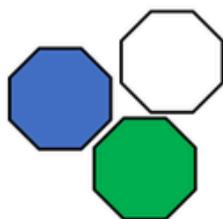


território  
de puma

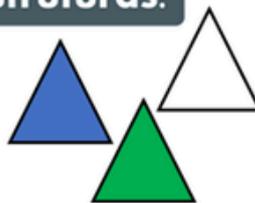


território  
de urso

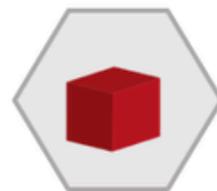
### Tipos de estruturas:



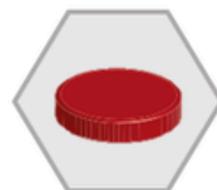
rocha vertical



cabana  
abandonada



Não, o monstro  
não pode estar  
neste espaço.



Sim, o monstro  
pode estar neste  
espaço.

Licenciatura em Matemática - IFF Campos Centro

# Explorando o jogo Cryptid

UMA EXPEDIÇÃO EM BUSCA DE CONJUNTOS



Licencianda: Juliana Vieira

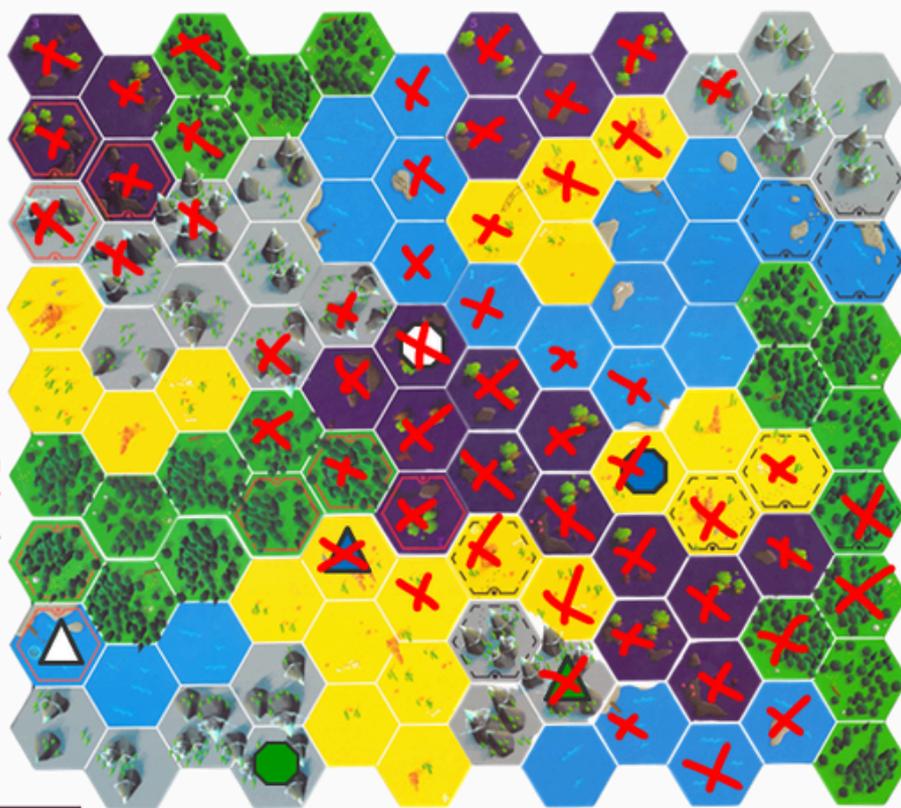
Orientador: Tiago Destéfani

## Expedição 1:

Destaque os territórios que se encaixam na dica "está a até um espaço de pântano".

É possível perceber alguma relação entre os elementos destacados no tabuleiro e a noção matemática de conjunto e elemento?

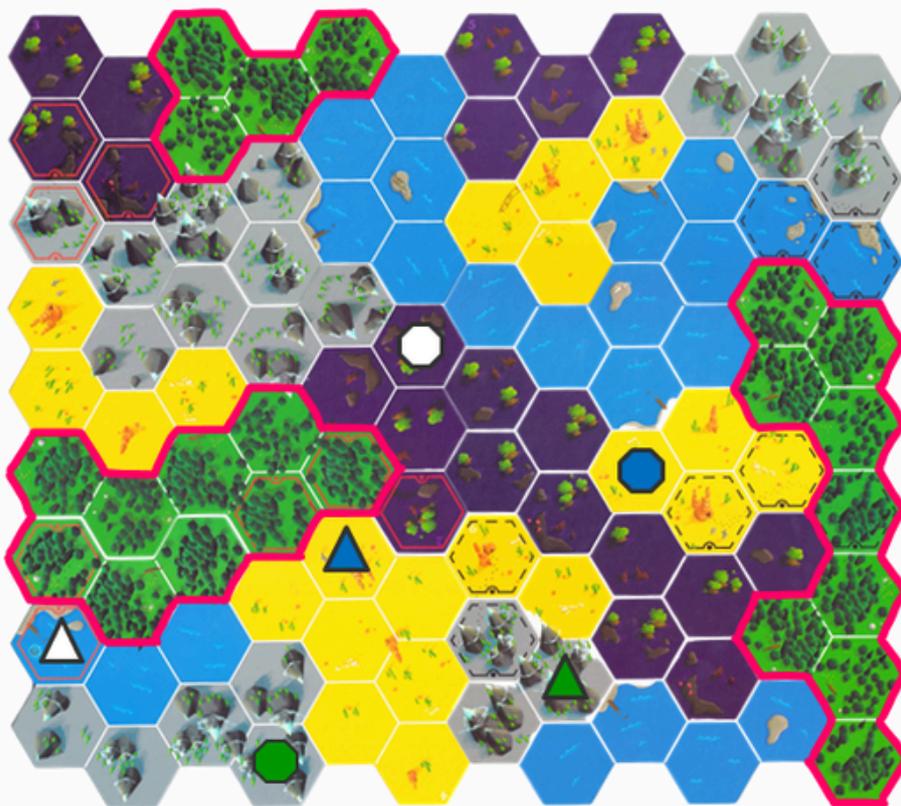
Pergunta livre para debate com a turma a respeito da noção de conjunto e elemento. Levar os alunos a perceberem que nesta atividade, considera-se conjunto como um agrupamento de elementos e, elemento, como cada tipo de terreno, território e estrutura presente no jogo.



## Expedição 2:

Observe os elementos destacados no mapa. Usando a noção de conjunto, como você poderia escrever uma propriedade que caracterize todos eles?

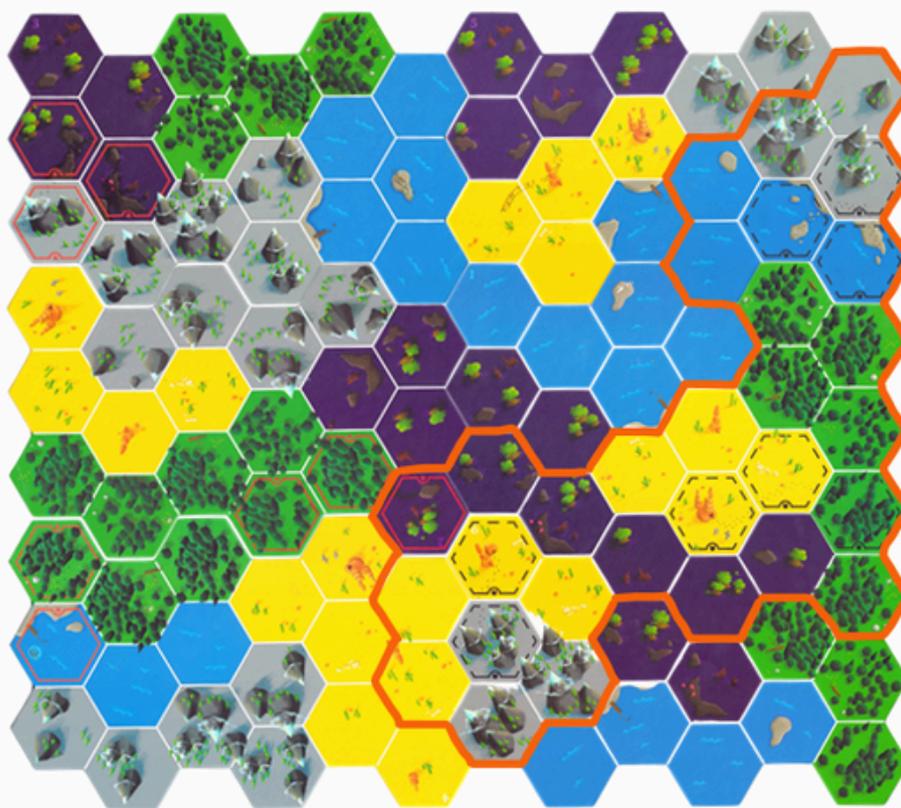
$F = \{ x \mid x \text{ é território de floresta} \}$



## Expedição 2:

Observe os elementos destacados no mapa. Usando a noção de conjunto, como você poderia escrever uma propriedade que caracterize todos eles?

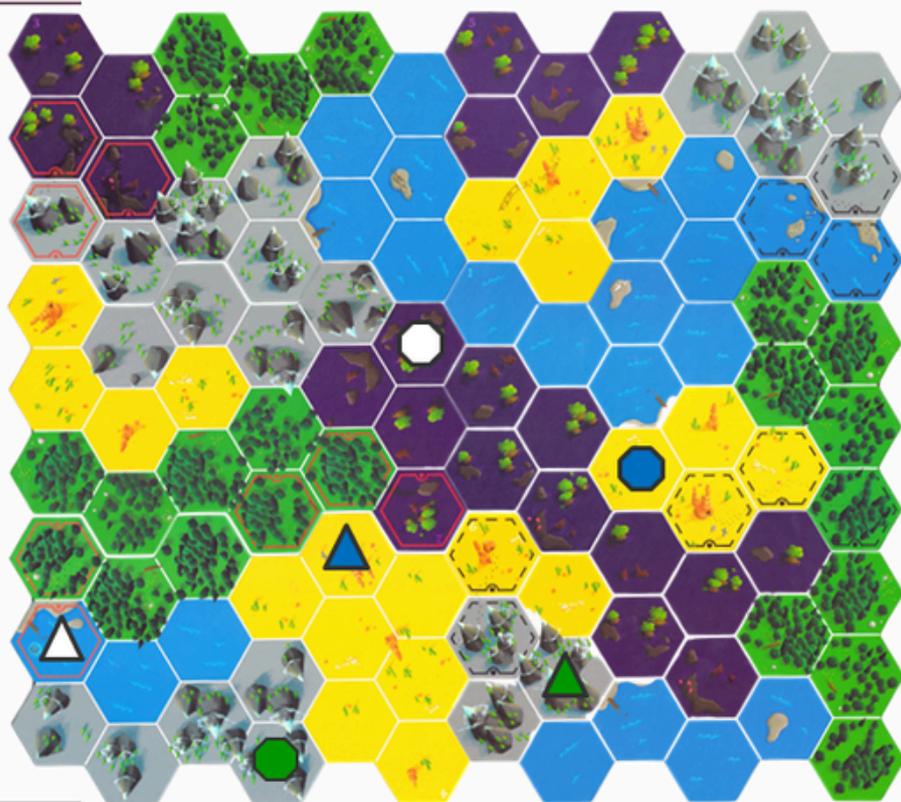
$A = \{ x \mid x \text{ está a até um espaço de território de urso} \}$



## Expedição 3:

Considere o tabuleiro do jogo o conjunto Universo (U), como você poderia listar os **tipos de território animal** deste tabuleiro como os elementos de um conjunto A?

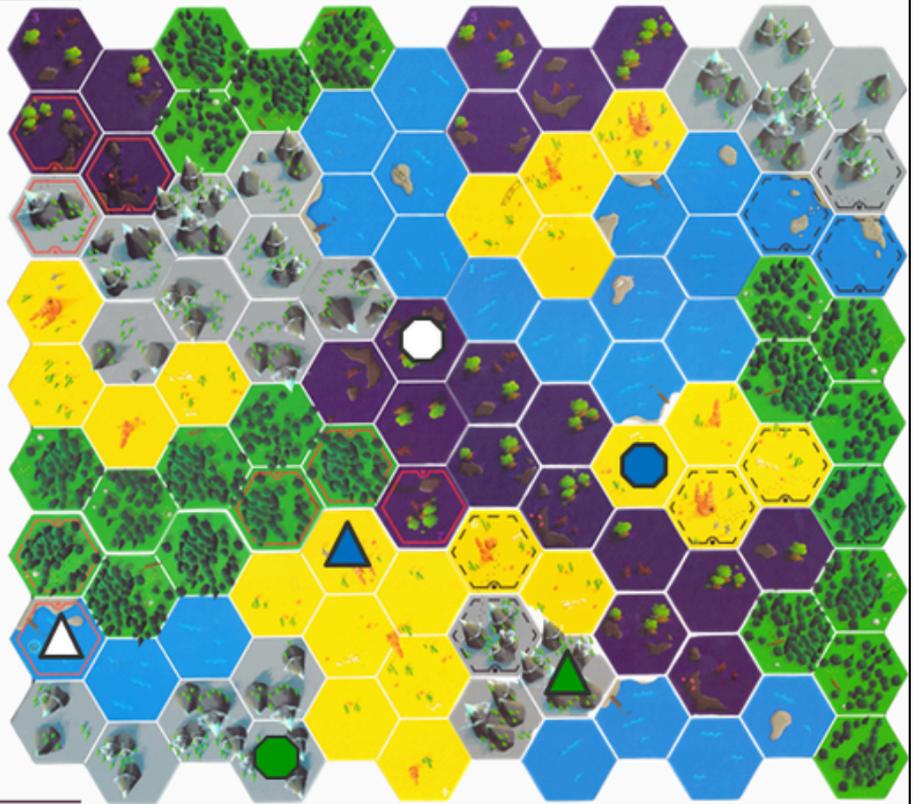
$A = \{ \text{território de urso, território de puma} \}$



### Expedição 3:

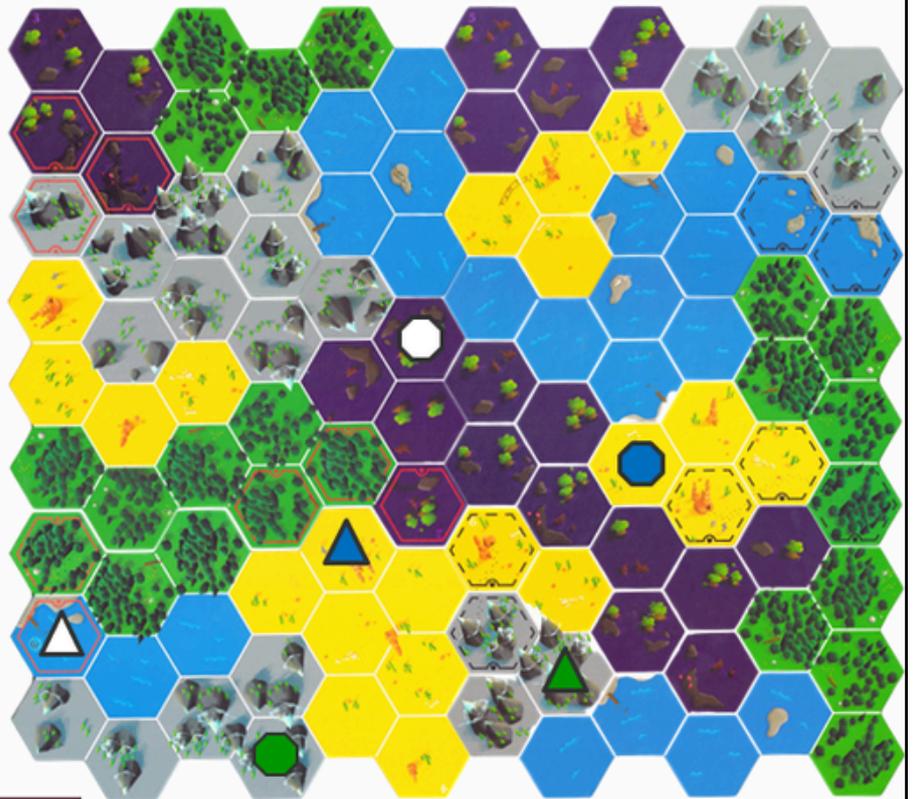
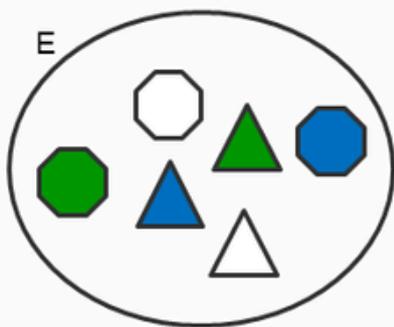
Considere o tabuleiro do jogo o conjunto Universo (U), como você poderia listar os **tipos de terreno** deste tabuleiro como os elementos de um conjunto T?

$T = \{\text{deserto, floresta, lago, montanha, pântano}\}$



### Expedição 4:

Considerando as **estruturas** presentes no jogo, como poderíamos representar, por meio de um diagrama, essas estruturas como um conjunto E?



## Expedição 5:

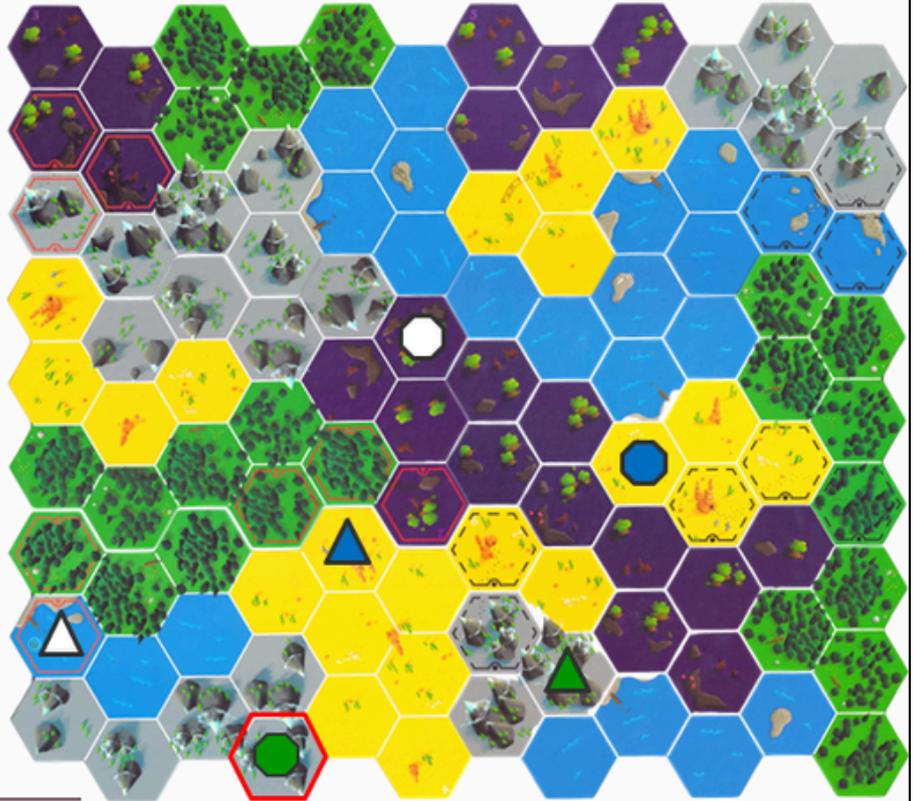
O elemento  é um elemento do conjunto  $A = \{ a \mid a \text{ está a até 3 espaços de estrutura branca} \}$ ? **Sim.**

O elemento  é um elemento do conjunto  $B = \{ b \mid b \text{ é deserto ou montanha} \}$ ? **Sim.**

O elemento  pertence ao conjunto  $C = \{ c \mid c \text{ está a até um espaço de pântano} \}$ ? **Não.**

Sendo assim, utilizando os símbolos de  $\in$  e  $\notin$ , podemos afirmar que:

  $\in$  A.  
  $\in$  B.  
  $\notin$  C.



## Expedição 6:

Considere os conjuntos:

$A = \{ x \mid x \text{ é território de urso} \}$

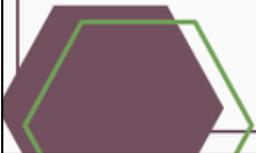
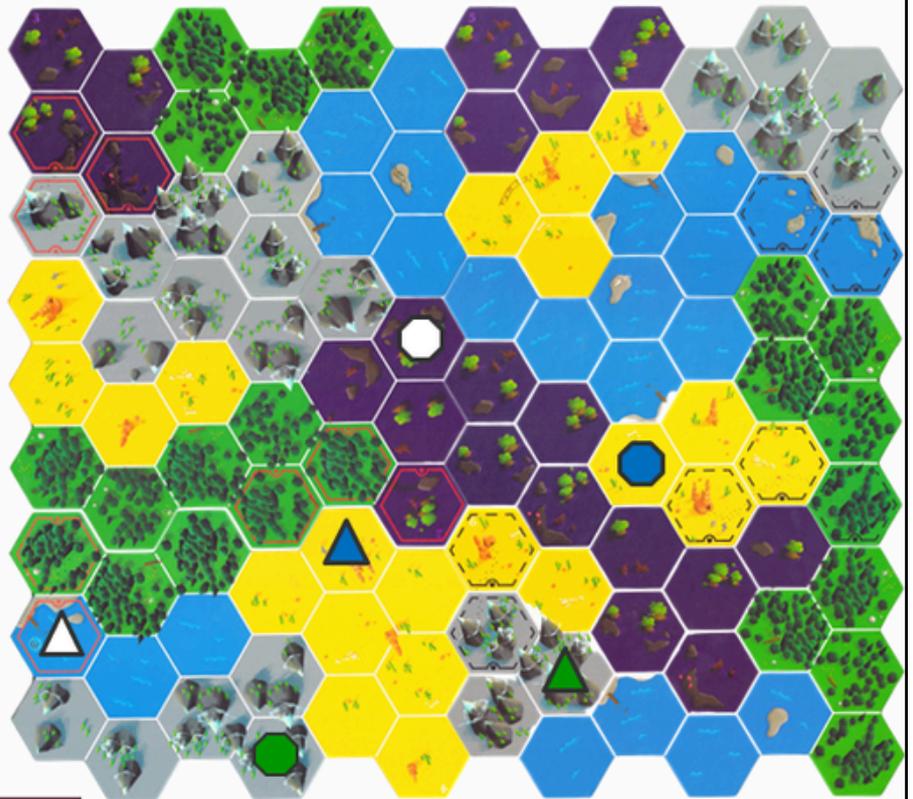
$B = \{ \text{yellow hexagon with bear tracks}, \text{yellow hexagon with bear tracks}, \text{yellow hexagon with bear tracks} \}$

Todos elementos do conjunto B fazem parte do conjunto A? **Sim.**

Podemos afirmar que B é subconjunto de A? Por quê?  
**Sim, pois todos elementos de B também estão em A.**

Então, é correto dizer que  $B \subset A$ ? **Sim.**

E  $A \subset B$ ? **Não.**



## Expedição 6:

Considere os conjuntos:

$$B = \{ \text{[hexágono amarelo com montanhas]}, \text{[hexágono amarelo com floresta]}, \text{[hexágono amarelo com rochas]} \}$$

$C = \{ x \mid x \text{ está a até 3 espaços de estrutura azul} \}$

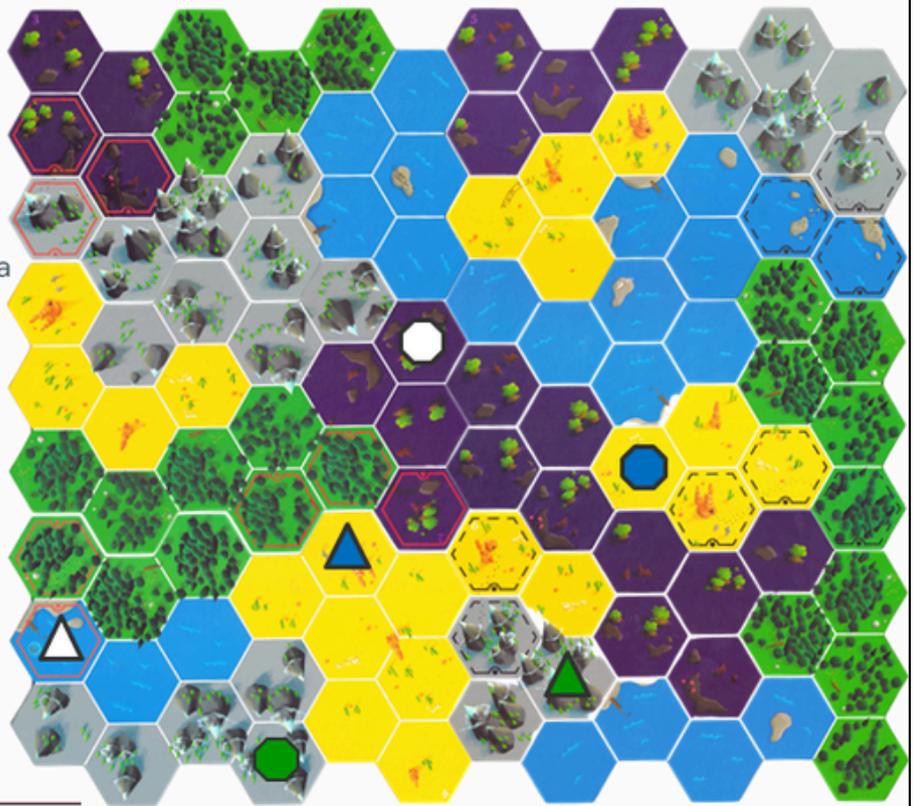
$D = \{ y \mid y \text{ está a até 1 espaço de floresta} \}$

Utilizando os símbolos  $\subset$  e  $\not\subset$ , podemos afirmar que:

B  $\subset$  B.

B  $\subset$  C.

B  $\not\subset$  D.



## Expedição 6:

Considere os conjuntos:

$$B = \{ \text{[hexágono amarelo com montanhas]}, \text{[hexágono amarelo com floresta]}, \text{[hexágono amarelo com rochas]} \}$$

$C = \{ x \mid x \text{ está a até 3 espaços de estrutura azul} \}$

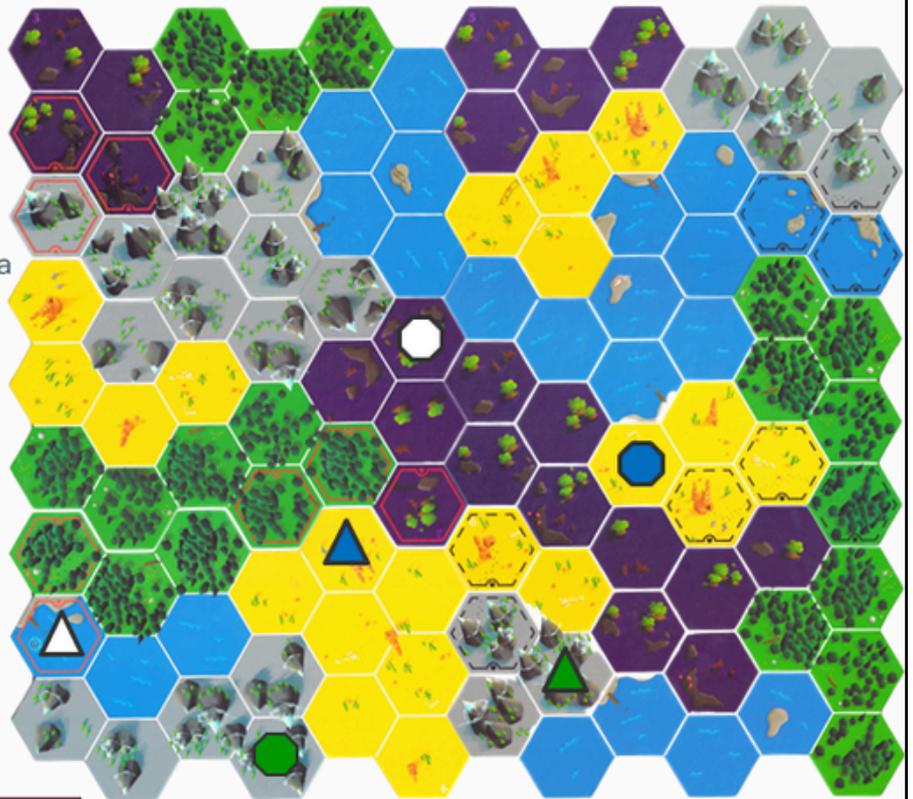
$D = \{ y \mid y \text{ está a até 1 espaço de floresta} \}$

Utilizando os símbolos  $\supset$  e  $\not\supset$ , podemos afirmar que:

B  $\subset$  B.      B  $\supset$  B.

B  $\subset$  C.      B  $\not\supset$  C.

B  $\not\subset$  D.      D  $\not\supset$  B.



## Expedição 7:

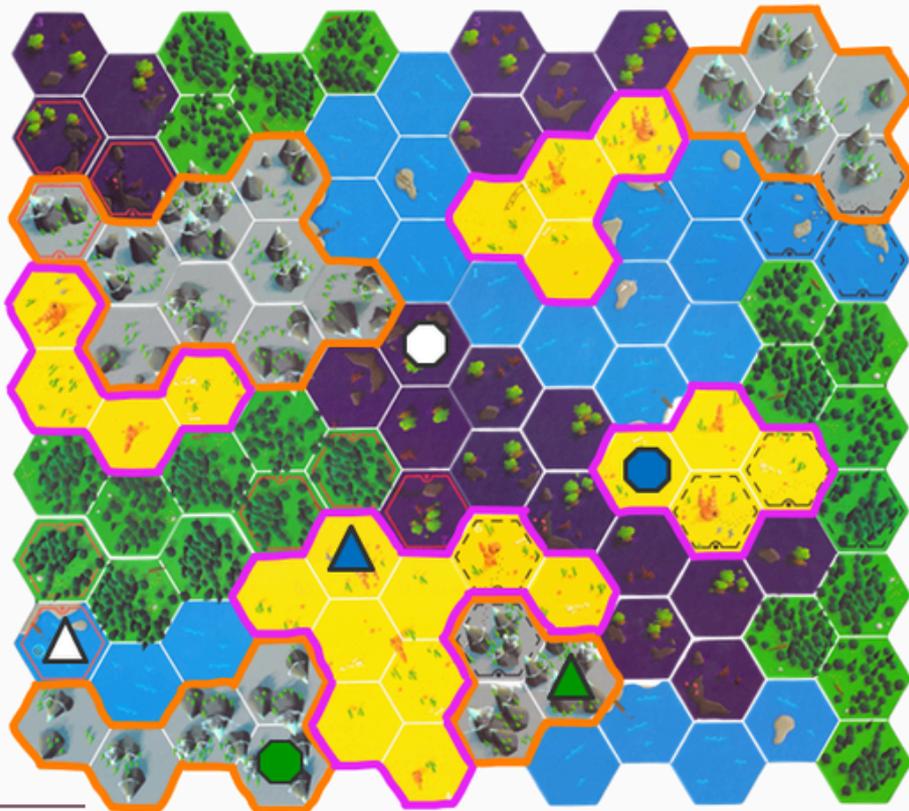
Destaque no tabuleiro os elementos que compõem um conjunto que possua **todos** os elementos dos conjuntos M e D:

$M = \{ m \mid m \text{ é território de montanha} \}$  ✂

$D = \{ d \mid d \text{ é território de deserto} \}$  ✂

Podemos afirmar que o conjunto resultante é a **união** entre os conjuntos M e D? **Sim.**

Na pista “é montanha **OU** deserto” do jogo, o “OU” em destaque possui o mesmo sentido da união entre os conjuntos M e D? **Sim.**



## Expedição 8:

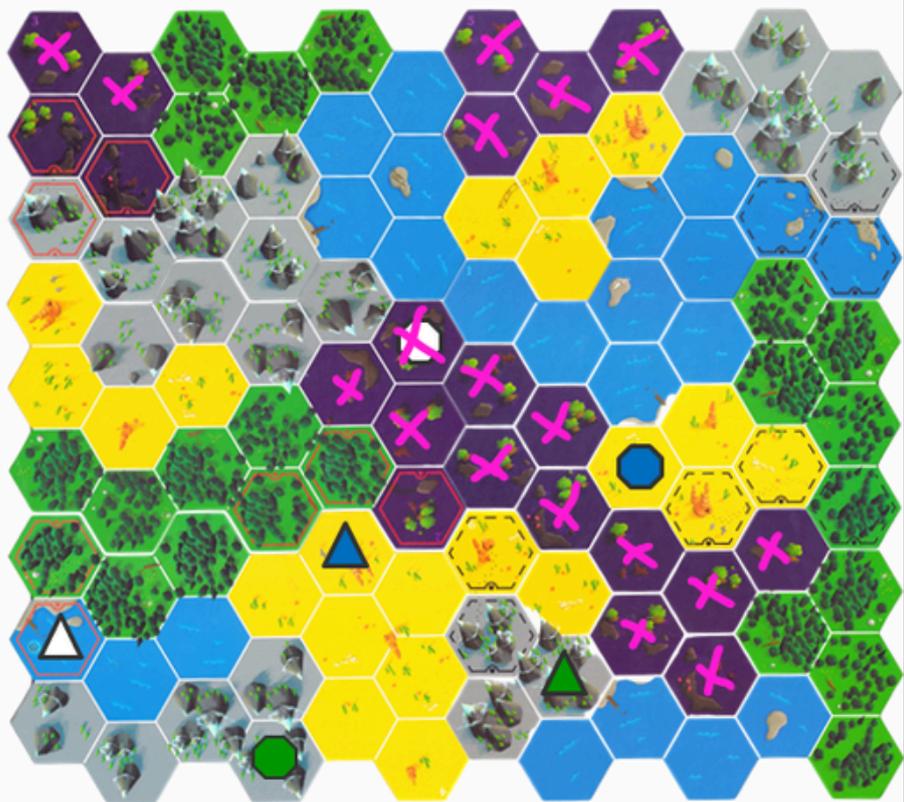
Dados os conjuntos:

$P = \{ a \mid a \text{ é território de pântano} \}$

$B = \{ b \mid b \text{ é território animal} \}$

Destaque os elementos que pertencem a P, mas **não** pertencem a B.

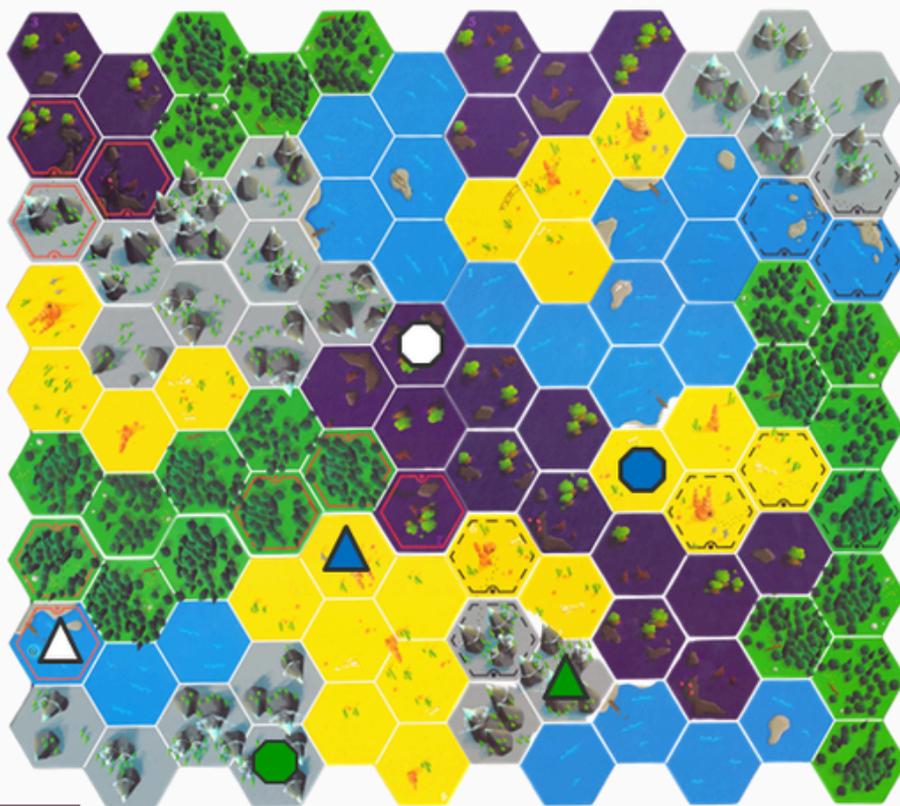
São os mesmos elementos que compõem o conjunto resultante da operação  $P - B$ ? **Sim.**



## Expedição 8:

Se  $T$  é o conjunto de todos os tipos de terrenos que constam no tabuleiro, e  $B = \{\text{pântano, montanha, deserto}\}$ , qual seria o conjunto resultante da operação  $T-B$ ?

$T = \{\text{deserto, floresta, lago, montanha, pântano}\}$



## Expedição 9:

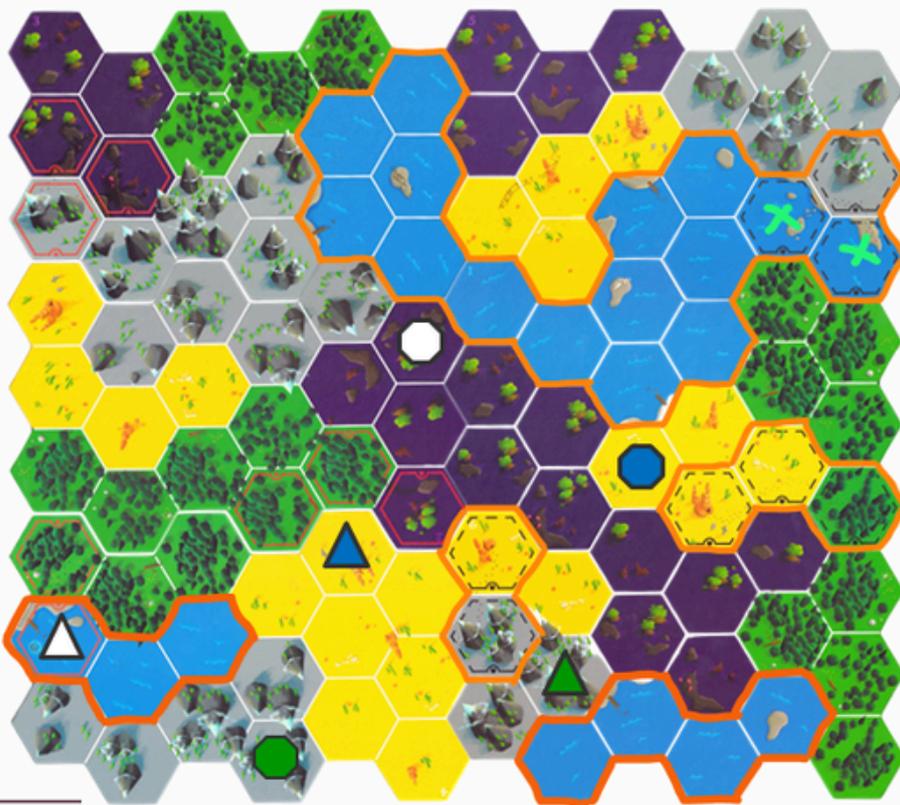
Descreva, usando a representação de propriedade, o conjunto em destaque.

$C = \{x \mid x \text{ é lago ou território de urso}\}$

Destaque os elementos que "são terrenos de lago" e que "são território de urso". ✕

Quais diferenças podem ser notadas entre os elementos destacados?

Pergunta livre. Levar os alunos a refletirem sobre a diferença no quantitativo de territórios destacados, principalmente a simultaneidade exigida pela segunda solicitação. Pergunte-os sobre qual o critério utilizado para interpretar o "ou" e o "e" presentes nas frases, questionando-os qual os significados dessas palavras nesse sentido.



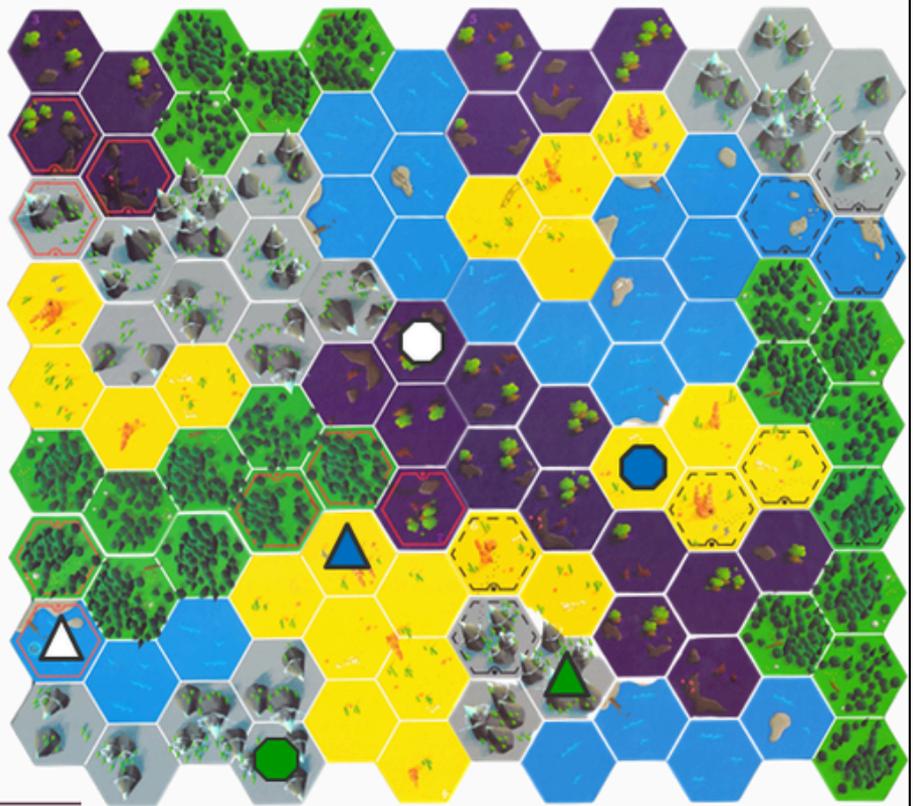
## Expedição 9:

Para o par de conjuntos dados, destaque os elementos que pertencem **simultaneamente** aos dois conjuntos:

A= {a| a é montanha ou lago}

B= {b| b é deserto ou lago}

Logo, podemos dizer que esse conjunto resultante pode ser descrito como a interseção entre os conjuntos A e B, e representado por:  $A \cap B$ .

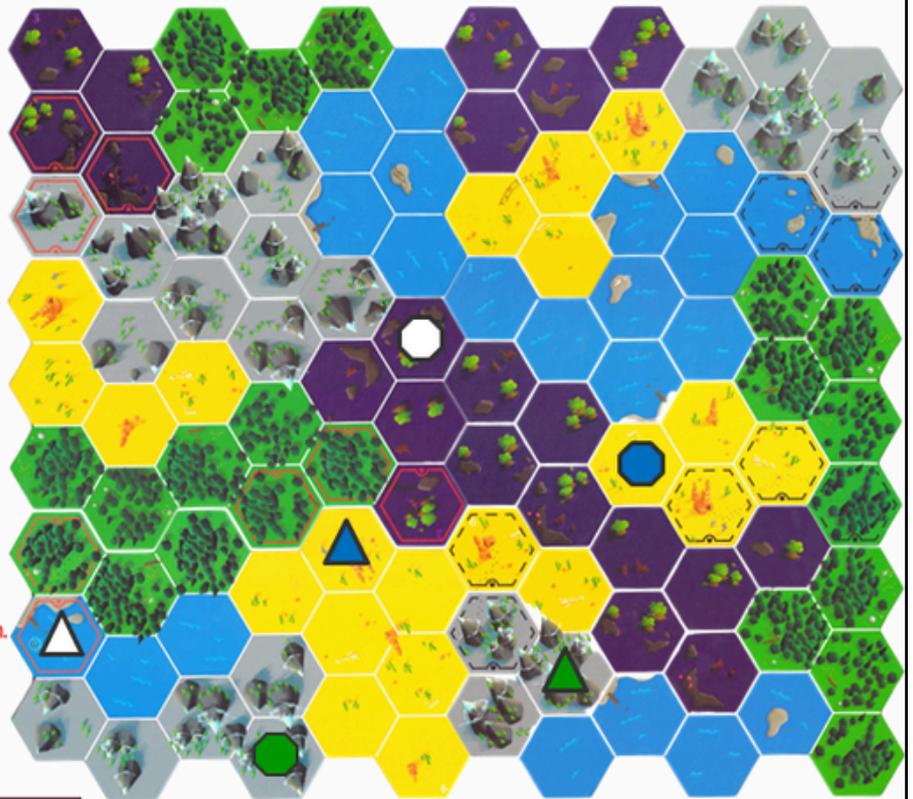


## Expedição 9:

Sendo A o conjunto dos territórios que possuem um tipo de estrutura presente, e C o conjunto dos territórios de deserto, destaque no tabuleiro a interseção entre esses dois conjuntos.

Podemos dizer que os territórios destacados são territórios de deserto E possuem um tipo estrutura? **Sim.**

Então, o "E" em destaque na frase anterior possui o mesmo sentido da **interseção** entre esses dois conjuntos? **Sim.**



## Expedição 10:

Dados os conjuntos A, B e C.

A= {a | a é território animal}

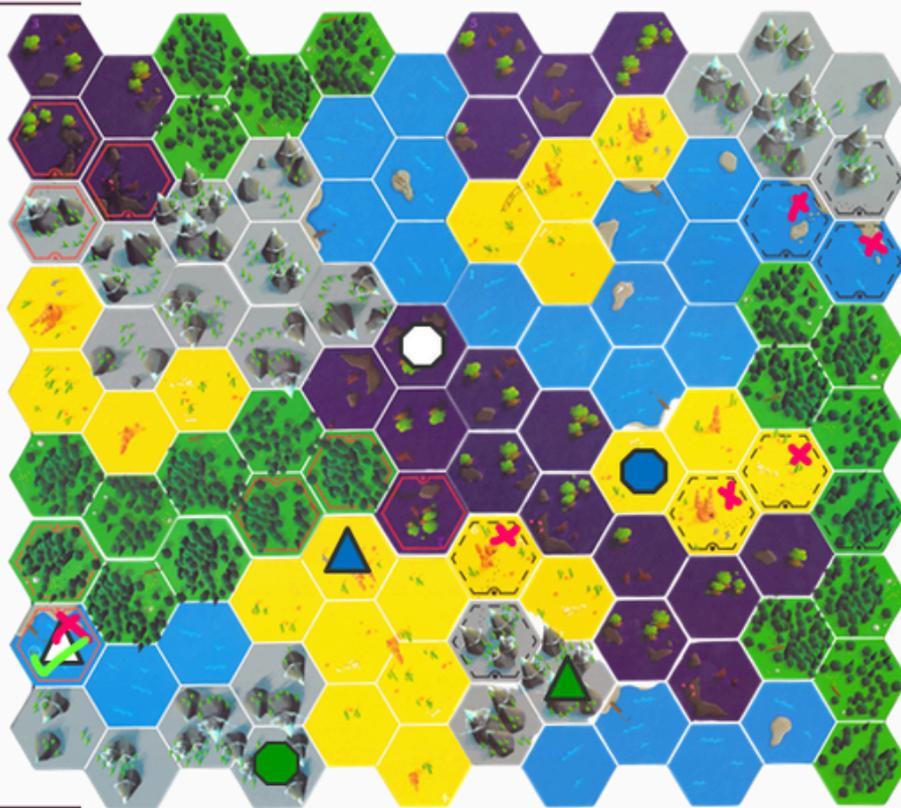
B= {b | b é deserto ou lago}

C= {c | c possui estrutura branca}.

Destaque os elementos do conjunto resultante de:

$A \cap B$  ✖

$A \cap B \cap C$  ✔

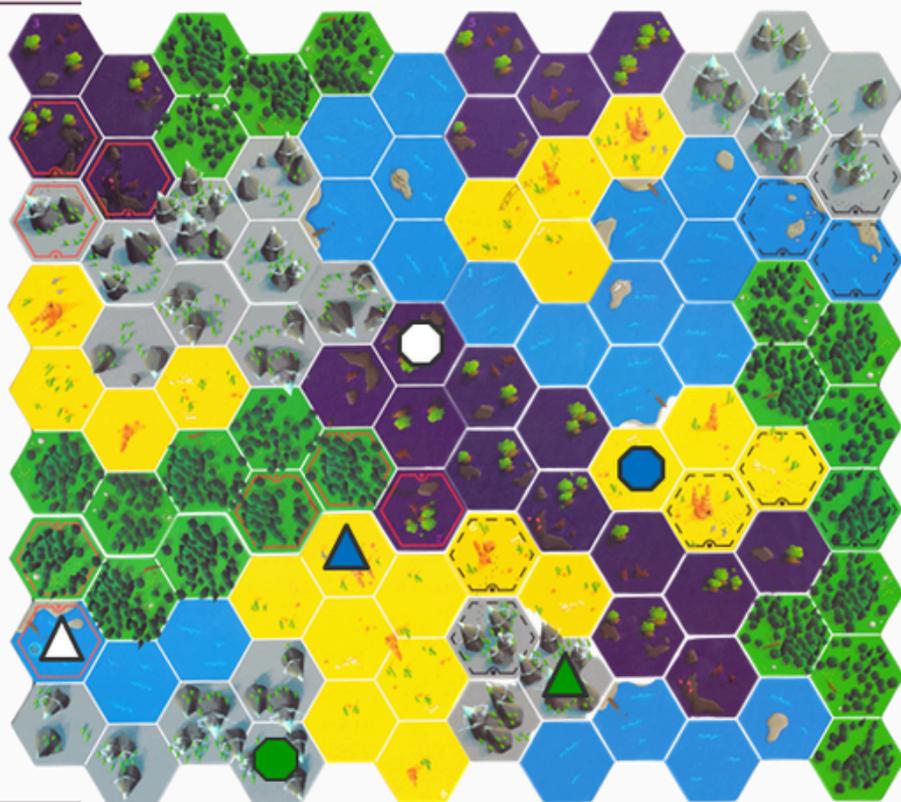


## Expedição 10:

Se A o conjunto dos territórios que possuem uma estrutura verde, e B o conjunto dos territórios de animais, destaque no tabuleiro a interseção entre esses dois conjuntos.

Como poderíamos escrever uma representação desse conjunto?

$A \cap B = \{ \}$  ou  $A \cap B = \emptyset$

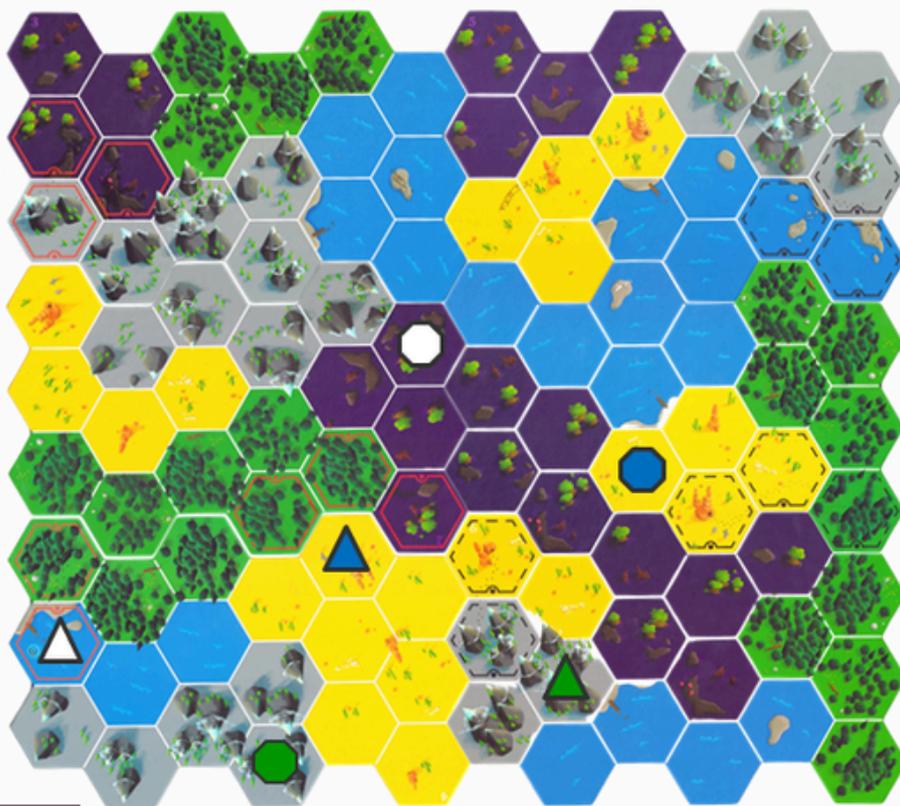
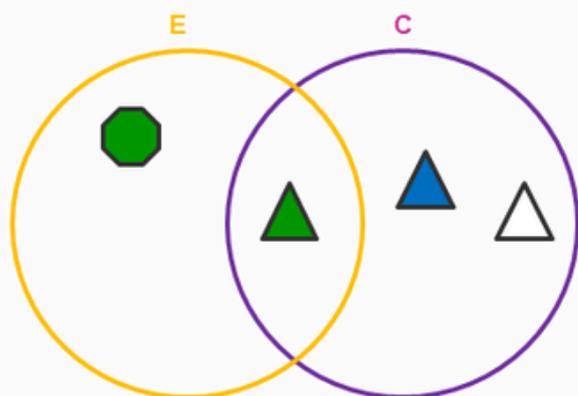


## Expedição 11:

Represente, por meio de um diagrama, a relação de interseção entre os conjuntos:

$E = \{ x \mid x \text{ é estrutura verde} \}$

$C = \{ c \mid c \text{ é cabana} \}$ .



## Expedição 12:

Dados os conjuntos A, B, C e D, que representam as pistas recebidas por vocês durante o último jogo:

$A = \{ x \mid x \text{ é lago ou montanha} \}$

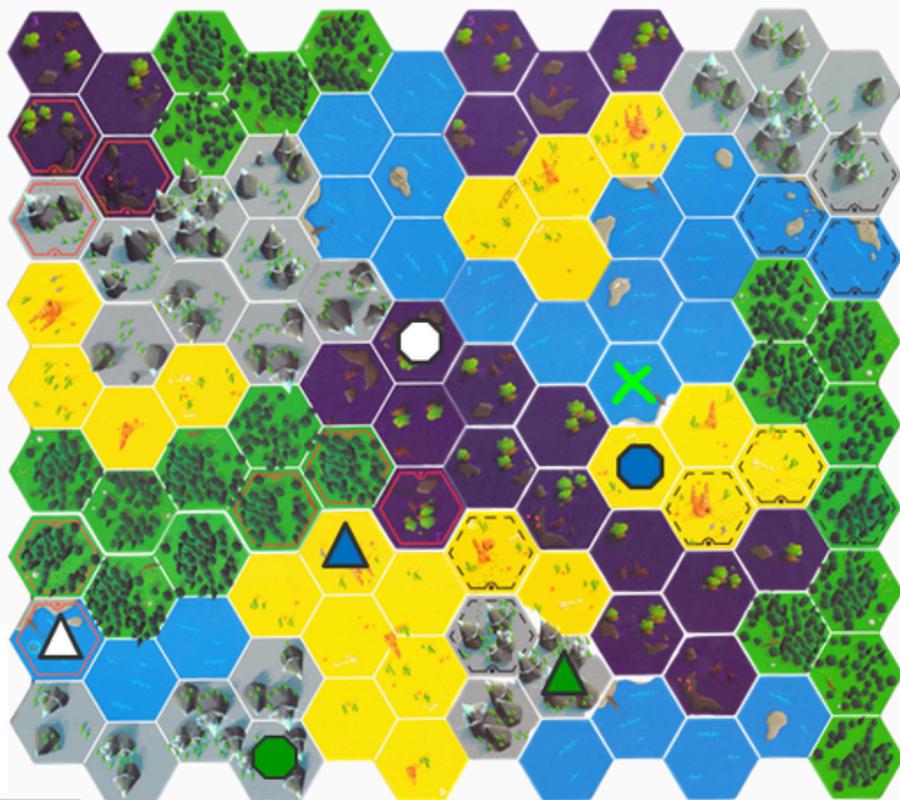
$B = \{ x \mid x \text{ está a até um espaço de pântano} \}$

$C = \{ x \mid x \text{ está a até dois espaços de rocha vertical} \}$

$D = \{ x \mid x \text{ está a até dois espaços de território de urso} \}$

Qual o resultado da interseção entre esses conjuntos? Destaque no tabuleiro ao lado. ✕

Encerrar debatendo que até mesmo para ganhar o jogo utilizou-se de conceitos de conjuntos. Neste caso, fazendo a interseção entre as 4 dicas, que obtém-se o local onde o monstro está escondido.



## **APÊNDICE G - TABELA DE DEDUÇÃO**

POSSÍVEIS DICAS:

JOGADORES:

está em 1 dos 2 tipos de terreno				
 ou 				
 ou 				
 ou 				
 ou 				
 ou 				
 ou 				
 ou 				
 ou 				
 ou 				
 ou 				

está a até 1 espaço de...				
				
				
				
				
				
 ou 				

está a até 2 espaços de...				
				
				
  				
  				

está a até 3 espaços de...				
 				
 				
 				

---



---



---



---

## **APÊNDICE H - QUESTIONÁRIO FINAL**

## QUESTIONÁRIO FINAL

Este questionário final faz parte do meu trabalho de conclusão do curso de Licenciatura em Matemática no IFF Campus Campos Centro, orientado pelo Prof. Dr. Tiago Destéffani Admiral. Seu objetivo é coletar dados que serão usados apenas para fins de pesquisa, garantindo o sigilo da identidade dos participantes. Agradeço a colaboração e me coloco à disposição para esclarecimentos adicionais.

Licencianda: Juliana Damasceno Vieira  
([v.juliana@gsuite.iff.edu.br](mailto:v.juliana@gsuite.iff.edu.br)).

### 1. Você considera que o jogo aplicado despertou interesse na aula?

Sim.  Não.

Comente, se desejar.

---

---

---

### 2. Você considera que a sequência didática contribuiu para reforço/revisão do conteúdo de conjuntos?

Sim.  Não.

Comente, se desejar.

---

---

---

### 3. Durante a sequência didática, você teve alguma dificuldade? Caso a resposta seja afirmativa, disserte sobre tal dificuldade.

Sim.  Não.

---

---

---

---

### 4. Você considera positivo o uso de outros jogos de tabuleiro modernos para ensino/revisão de conteúdos matemáticos?

Sim.  Não.

Comente, se desejar.

---

---

---

### 5. Além do conteúdo abordado, você considera que o jogo pode ter contribuído para o desenvolvimento de habilidades como raciocínio lógico, capacidade de análise e resolução de problemas, socialização e capacidade de argumentação?

Sim.  Não.  Em partes.

Comente, se desejar.

---

---

---

### 6. Durante as atividades, você considera que seu grupo trabalhou em equipe?

Sim.  Não.

Comente, se desejar.

---

---

---

No espaço abaixo, sinta-se livre para fazer outros comentários, críticas ou sugestões que possam contribuir para o aprimoramento desta pesquisa.

---

---

---

---

## **APÊNDICE I - SUGESTÕES DE JOGOS**

Visando estimular o uso dos jogos de tabuleiro modernos em sala de aula, elaborou-se este apêndice como um acervo para os professores e pesquisadores que desejarem utilizá-los no desenvolvimento de intervenções didáticas.

Os jogos aqui listados foram compilados com base em experiências e opiniões da própria pesquisadora, não sendo fundamentados em referenciais teóricos da área. Nesses jogos, se destacam tópicos matemáticos que não necessariamente precisam ser abordados em alguma série específica, mas se relacionam com as seguintes competências para a área de Matemática apresentadas pela Base Nacional Comum Curricular:

Quadro 1 - Competências da área de Matemática que se relacionam aos jogos

<b>Competências de Matemática para o Ensino Fundamental</b>
Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.
Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes
<b>Competências de Matemática e suas Tecnologias para o Ensino Médio</b>
Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente
Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.

Fonte: Elaborado a partir da Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017).

Tais jogos possuem regras de baixa complexidade ou fácil entendimento, podendo ser utilizados em ambas etapas de ensino da Educação Básica mencionadas. Além do mais, assim como o Cryptid, esses jogos de tabuleiro modernos contribuem para o desenvolvimento das mais diversas habilidades já mencionadas no escopo deste trabalho.

Quadro 2 - Relação de jogos indicados

<b>Jogo</b>	<b>Tópico Matemático</b>	<b>Editora</b>	<b>Número de jogadores</b>	<b>Idade recomendada</b>
<b>Sirvam o Rei</b>	Operações com inteiros.	TGM	3-6	14+
<b>Samoa</b>	Operações com inteiros; Expressões numéricas.	DEVIR	1-4	12+
<b>Pitágoras</b>	Operações básicas; Expressões numéricas.	Adoleta Jogos	2-6	8+
<b>Arquimedes</b>	Operações básicas.	Adoleta Jogos	2-5	8+
<b>Dobro</b>	Comparação e ordenação de números naturais; Múltiplos e divisores.	Grok Games	2-6	8+
<b>Welcome to seu lar perfeito</b>	Comparação e ordenação de números naturais; Probabilidade.	Grok	1-100	14+
<b>Pega em 6!</b>	Ordenação e sequências; Probabilidade.	PaperGames	2-10	14+
<b>Cartógrafos</b>	Visualização geométrica; Áreas; Transformações geométricas; Plano cartesiano.	Grok Games	1-100	14+
<b>Jenga Maker</b>	Visualização geométrica; Sólidos geométricos.	Hasbro	2-6	8+

<b>Ubongo</b>	Visualização geométrica; Áreas e perímetros.	Devir	2-4	8+
<b>Tuki</b>	Visualização geométrica.	Galápagos	2-4	8+
<b>Gizmos</b>	Algoritmos.	Galápagos	2-4	14+
<b>High Society</b>	Educação financeira.		3-5	10+
<b>Tsukiji</b>	Educação financeira.	Buró	2-4	10+
<b>Come Nachos</b>	Probabilidade.	Devir	2-6	7+
<b>Camel Up</b>	Probabilidade.	Galápagos	3-8	8+

Fonte: Elaboração própria.