

INSTITUTO FEDERAL

Minas Gerais

Campus Sabará

Tares Liberato Orlande de Almeida

**Recomendação estratégica de apoio ao comércio de *Trading*
Card Games (TCG) usando Python**

Sabará
2023

Sabará | 2023



**INSTITUTO
FEDERAL**
Minas Gerais

Instituto Federal de Minas Gerais - Campus Sabará
Tares Liberato Orlande de Almeida

**Recomendação estratégica de apoio ao comércio de *Trading
Card Games* (TCG) usando Python**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do grau de Bacharel do Curso de Sistemas de Informação do Instituto Federal de Minas Gerais, Campus Sabará.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alexandre Silva.

Sabará
2023

Almeida, Tares Liberato Orlande de

A447d Recomendação estratégica de apoio ao comércio de Trading Card Games (TCG) usando Python [manuscrito. / Tares Liberato Orlande de Almeida. - 2023.

42 f. : il.

Orientadores: Prof. Carlos Alexandre Silva.

Monografia (Bacharelado em Sistemas de Informação) – Instituto Federal de Minas Gerais, *Campus* Sabará, Sistemas de Informação.

1. Python (Linguagem de programação de computador). – Monografia. 2. Cartas de jogar colecionáveis. – Monografia. 3. Jogos de estratégia (Matemática). – Monografia. 4. Software de aplicação. – Monografia. I. Silva, Carlos Alexandre. II. Instituto Federal de Minas Gerais, *Campus* Sabará, Sistemas de Informação. III. Título.

CDU 004.9

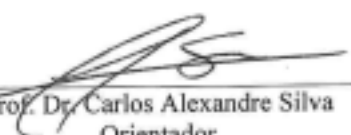
ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO de **Tares Liberato Orlande de Almeida**

No dia 05 do mês janeiro do ano de 2023, às 14:00 horas, os professores: Carlos Alexandre Silva, Cristiano Santos Botelho, Samuel Ayobami Akinruli compareceram para defesa pública do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado Recomendação estratégica de apoio ao comércio de Trading Card Games (TCG) usando Python, requisito obrigatório para a obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação. Após a apresentação e as observações dos membros da banca avaliadora, ficou definido que o trabalho foi considerado:

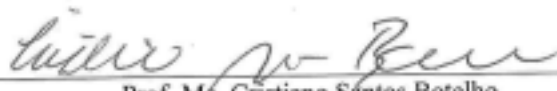
(☒) Aprovado () Aprovado com ressalvas () Reprovado.

O resultado final foi comunicado publicamente ao candidato pelo Professor Orientador. Nada mais havendo a tratar, o Professor Orientador lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da banca avaliadora.


Observações: _____



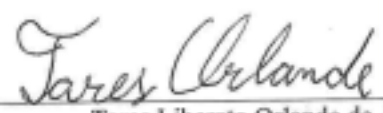
Prof. Dr. Carlos Alexandre Silva
Orientador



Prof. Me. Cristiano Santos Botelho
Membro da Banca Examinadora



Prof. Me. Samuel Ayobami Akinruli
Membro da Banca Examinadora



Tares Liberato Orlande de Almeida
Aluno

“O conhecimento é a maior riqueza da humanidade, quanto mais compartilhar, maiores riquezas produzirá.”

Afonso Cláudio de Meireles

RESUMO

O *Magic: the Gathering* é um dos maiores jogos de cartas colecionáveis com milhões de jogadores espalhados pelo mundo. Seus cartões possuem demandas mercadológicas distintas e chegam a custar milhares de dólares. Com a popularização dos games *online* e sua profissionalização, é cada vez mais comum a busca por padrões comportamentais movidos por tais jogos. Os sites de lojas e guias de cartas nas quais são obtidas as cartas do jogo *Magic: the Gathering* não possuem uma recomendação estratégica entre as mesmas e representam uma demanda entre jogadores e lojistas. Desta forma, a proposta deste trabalho versa sobre o desenvolvimento de um sistema de recomendação, capaz de classificar as cartas considerando a frequência de suas aparições bem sucedidas em torneios, ordenando-as em uma tabela *hash*, usada para contabilizar o pareamento ideal entre as mesmas. A recomendação estratégica proposta para apoio ao comércio de *trading card game* foi desenvolvida utilizando a linguagem de programação Python, facilitando a busca ativa e direcionada exatamente ao que o jogador necessita, com um custo-benefício qualitativo e de bom desempenho.

Palavras-chave: tecnologia, *magic the gathering*, *trading card game*, recomendações.

ABSTRACT

Magic: the Gathering is one of the world's largest collectible card games with millions of players worldwide. Its cards have distinct market demands and can cost thousands of dollars. With the popularization of online games and their professionalization, the search for behavioral patterns driven by such games is becoming increasingly common. The sites of stores and card guides where the cards of the game Magic: the Gathering are obtained do not have a strategic recommendation among them and represent a demand among players and store owners. Thus, the proposal of this work deals with the development of a recommendation system, capable of classifying the cards considering the frequency of their successful appearances in tournaments, sorting them in a hash table, used to account for the ideal pairing between them. The strategic recommendation proposed to support trading card game commerce was developed using the Python programming language, facilitating an active and targeted search for exactly what the player needs, with a qualitative cost-benefit and good performance.

Keywords: technology, magic the gathering, trading card game, recommendations.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SGBD - Sistema para Gerenciamento de Banco de Dados

MTG - Magic: the Gathering

EDH - Elder Dragons Highlander

T1 - Tipo um ou Vintage

T2 - Tipo dois ou Standard

T1 e ½ - Tipo um e meio ou Legacy

T3 - Tipo três ou Draft

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Terrenos	15
Figura 2 - Criaturas	16
Figura 3 - Planinautas	16
Figura 4 - Artefatos.	17
Figura 5 - Encantamentos	17
Figura 6 - Feitiços.	18
Figura 7 - Mágicas instantâneas	18
Figura 8 - Informações essenciais sobre as cartas.	20
Figura 9 - Sistema Operacional Windows 10	25
Figura 10 - Python.	26
Figura 11 - Framework Selenium	26
Figura 12 - Visual Studio Code.	27
Figura 13 - Web Driver do Google Chrome	27
Figura 14 - Biblioteca OS	28
Figura 15 - Diagrama de sequência.	33
Figura 16 - Diagrama Arquitetural	35
Figura 17 - Força de Vontade	37
Figura 18 - Deck UR Aggro com Brainstorm.	38
Figura 19 - Deck Jund Madness com Firestorm.	39
Figura 20 - Deck Mono Black Reanimator com Dark Ritual.	39

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Problema de Classificação	12
1.2	Sistema de Recomendação	12
1.3	Objetivo	13
2	O JOGO	15
2.1	Magic: The Gathering.....	15
2.2	Cartas	15
2.3	Formatos e Baralhos	21
2.4	Mercado do Magic	22
2.5	Mercado do Legacy	23
3	MATERIAIS E MÉTODOS	25
3.1	Materiais	25
3.2	Extração e Transformação de Dados	28
3.3	Base de Dados Própria	29
3.4	Processamento de Dados	29
3.5	API para consultas	30
4	DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DE REQUISITOS	31
5	EXPERIMENTOS COM ALGORITMOS DAS LISTAS	32
5.1	Web Crawler	32
5.2	Recomendação Estratégica Avançada	34
5.3	API de consultas	34
6	RESULTADO E DISCUSSÃO	36
7	CONSIDERAÇÕES E TRABALHOS FUTUROS	40
	REFERÊNCIAS	41
	ANEXOS	44

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos dez países que mais buscam por jogos de tabuleiro e carta, emparelhado com Itália e França (SAMPAIO; JOANICE, 2019). Os *Trading Card Games*, conhecidos também como jogos de cartas colecionáveis, têm seu primeiro registro feito em 1904 com a criação do *The Baseball Card Game*, pertencente à empresa *The Allegheny Card Co.* (FORBECK; MARK, 1996). Pelo grande interesse da população americana aos jogos de beisebol e sua grande torcida pelos mesmos, a comercialização destas figurinhas dos jogadores de beisebol ganhou grande destaque, perdendo seu espaço para o *Magic: the Gathering* (MTG), que conquistou jogadores do mundo inteiro com seu conceito moderno de *Trading Card Game* (MILLER; JOHN; JACKSON, 2001).

O cenário da indústria de jogos adicionou grande valor à economia mundial, agregando uma variável considerável em seu crescimento, tornando-se uma das maiores indústrias de entretenimento crescentes no mundo atual, sendo que 72% da população do país jogam games (WIJMAN; TOM, 2020). Com o advento do *Trading Card Game*, o mercado composto por jogos alternativos ganhou os olhos da *Wizards of the Coast*, a empresa criadora e pertencente do MTG, entretanto não apenas desse jogo, mas também de *Dungeons and Dragons*, um *role play game* (RPG) que ganhou notoriedade nos anos 1990, três anos antes da criação do MTG. Sua compra foi oficialmente noticiada em 1997, quando a TSR, Inc., antiga proprietária do *Dungeons and Dragons*, foi comprada majoritariamente pela *Wizards of the Coast*, após passar por uma crise financeira e seus fundos sofreram imensamente (CARVALHO; EDUARDO, 2011).

O *Magic: The Gathering* adquiriu um cenário competitivo, mostrando-se presente desde os anos 1996, quando a *Wizards of the Coast* criou o primeiro campeonato de nível internacional, o “Pro Tour”, abrangendo vários países chegando a oferecer mais de 30 milhões de dólares (WIZARDS OF THE COAST, 2009). A grandeza do *Trading Card Game* atingiu o mercado financeiro e alcançou o amor de vários jogadores fiéis e fascinados pelo *Magic: the Gathering*, tornando a diversão e *free time* dos jogadores em um investimento pessoal. Os valores das cartas e os formatos que foram surgindo fizeram alcançar valores exorbitantes e muitas vezes impossibilitando jogadores novatos a alcançar os *decks* (*termo também utilizado para referenciar ao baralho*) antigos e os campeonatos. Entretanto, a *Wizards of the Coast* observando isso, criou formatos acessíveis, cartas novas com preços acessíveis e formatos selados com preço fixo, fazendo o que era inalcançável se tornar uma realização.

Chegando aos seus 30 anos, o *Magic: the Gathering* adquiriu uma infinidade de tipos de cartas, concluindo atualmente mais de 21 mil cartas criadas e impressas, postas à venda em coleções temáticas que acompanham a *lore* do jogo, ou seja, a

história de seus personagens. Mesmo com sites que guiam os jogadores a cartas recentes e antigas, administrando veementemente seus preços e as alterações de mercado, era necessário um outro tipo de seleção, tornando-se indispensável o alvo preciso de buscas. A dificuldade de encontrar as cartas de acordo com sua necessidade é um martírio para jogadores novos, que não conhecem muitas cartas por conta de seu pouco contato com o jogo, reduzindo suas vantagens contra jogadores veteranos. Pois bem, este trabalho apresenta uma listagem destas cartas, onde os jogadores encontram a carta ideal do jeito que procuram e no valor que buscam, facilitando o cerne da jogabilidade com a tecnologia.

1.1 Problema de Classificação

Para os jogadores competitivos, profissionais e casuais do *Magic: The Gathering*, a localização de cartas precisas com a descrição, cor e tipo procurados é um martírio. São mais de 21 mil cartas únicas existentes atualmente no *card game*, tornando inúmeras as possibilidades de encontrar cartas com efeitos que sejam úteis para cada jogador.

As lojas e catálogos *online* ajudam nesta tarefa, mas mesmo com a alta quantidade de variedade e com estoques nacionais e internacionais imensos, encontrar a “carta perfeita” continua sendo uma tarefa demorada e difícil. Podemos considerar isso um problema de classificação, pois existe um conjunto de informações e dados que não foram alinhados corretamente para uma busca precisa.

Existem dois tipos de problemas de classificação, categorizados como binários e multiclases. No problema de classificação binário, existem apenas duas informações que precisam ser alinhadas na busca, já na classificação multiclasse existem mais de três informações (BREIMAN, L.; FRIEDMAN, J.; STONE, C. J. & OLSHEN, R, 1984).

A intenção é classificar as cartas em níveis, como uma pirâmide, onde os níveis serão indicados de acordo com a busca que a pessoa estará fazendo. Um dos filtros será o valor monetário da carta que o jogador está buscando.

1.2 Sistema de Recomendação

Significativamente, classificação significa o grupamento, sistema de distribuir em classes, subclasses, temáticas etc (OXFORD, 2018). O propósito de um sistema de recomendação se dá pelo objetivo técnico de sugerir ao jogador, utilizando técnicas para isso, a sua busca assertiva, ou seja, ele orientará o usuário a sua futura decisão sobre a necessidade em questão (TOLEDO; MARIO, 2022).

Em muitas lojas *online* é perceptível em alguns momentos quando clicamos em

um item, que este comece a aparecer em todos os sites de busca, redes sociais e em anúncios, de formas diferentes e com preços variados. Esse é um exemplo de sistema de recomendação simples, no qual ele sugere itens similares a aqueles que o usuário já procurou.

Para começar a construir um sistema de recomendação, serão necessários dados do usuário e dos itens que o mesmo está buscando. Essas informações podem ser coletadas de diversas formas, tais como a classificação usada para o item buscado ou informações demográficas do próprio usuário e de suas buscas já feitas anteriormente (TOLEDO; MARIO, 2022).

Usando esses dados possíveis e a coleta dos mesmos, conseqüentemente serão encontradas as tendências e os padrões buscados, que por sua vez permitem a recomendação individual para cada usuário de acordo com suas características. O algoritmo de classificação se dá de forma rápida. A partir das características de um conjunto de objetos, buscamos descobrir os padrões que eles exibem e então criar classes e categorias.

Como exigência para aplicação de um sistema de recomendação, baseia-se no princípio de que o que foi relevante para alguém, pode ser útil para outra pessoa com aqueles interesses similares (REATEGUI, E.B. E CAZELLA, S.C, 2005). De modo que, a recomendação é efetuada cliente - produto, criando o mapeamento de interesses para o cliente obter mais daquele produto, registrando frequentemente em seu banco de dados, de acordo com cada usuário, o produto que o mesmo procura.

Infelizmente, tal método poderia ser errôneo neste trabalho, podendo ser registradas informações que divergem e serem oferecidas aos jogadores, logo que as informações necessitam ser precisas e com um fundamento teórico embasado em resultados reais, como o registro de torneios e dos baralhos vencedores. Como exemplo de outro fator que reprovava o uso do sistema de recomendação, seria o uso de filtragem colaborativa, ou seja, utilizar a memória de buscas dos usuários. Este registro a longo prazo não é utilizado para o trabalho em questão.

1.3 Objetivo

O objetivo deste trabalho é promover uma recomendação estratégica avançada que contemple a necessidade do jogador que estiver comprando cartas de *Magic: the Gathering*, fornecendo a este, também comprador, uma proposta de opções distintas, mas que satisfazem o que ele precisa. De forma mais objetiva, esta recomendação vai mostrar de forma precisa um resultado assertivo para a busca do usuário, visionando contribuir com buscas avançadas e precisas sobre cartas, valores e sua efetividade no jogo.

Como visão geral, tem-se como intuito o alcance e visualização de resultados

aparentes das listas e testes feitos, onde cada teste gera uma informação útil, considerando atingir os objetivos descritos anteriormente.

Desta forma, outra meta relevante é proporcionar auxílio aos lojistas e amigos jogadores de *Magic: the Gathering*, sobretudo aos comércios e no dia-a-dia das pessoas que necessitam de acompanhar preços e conhecer cartas que poderão agregar aos seus baralhos.

Outrossim, é o alvo deste trabalho a recomendação estratégica no mercado do *Magic*, oferecendo um serviço útil e relevante aos usuários e proprietários de sites de venda de cartas e de busca ativa das mesmas.

Objetivos específicos:

- Analisar o problema no mercado atual de venda de cartas e referencial entre seus tipos.
- Melhorar drasticamente a procura precisa de cartas para os comércios de *Magic: The Gathering*.
- Listagem de cartas a partir dos campeonatos de *Legacy*, retirando informações dos baralhos participantes dos campeonatos.

2 O JOGO

2.1 Magic: the Gathering

Magic: The Gathering (MTG) é um *card game* inventado em 1993 por Richard Garfield, matemático e designer de jogos, que hoje se tornou o maior *Trading Card Game* do mundo, jogado por mais de 12 milhões de pessoas no mundo inteiro. A sua produtora atual é a empresa *Wizards of the Coast*, que pertence ao grupo Hasbro com milhões de brinquedos e cartas vendidas no mundo, sendo considerada uma das maiores empresas de brinquedos (MILLER; JACKSON; JOHN, 2001).

O *Magic: the Gathering* ou apenas *Magic* para alguns jogadores, contém dezenas de cartas diferentes em todo o mundo e é responsável pelo maior mercado de troca de cartas (LUCKING; REILEY; D., 1999), mas também por campeonatos em todo o mundo.

O jogo se consolidou como um dos pioneiros do gênero no mundo, dando início a uma cultura mundial de *trading card games*, com seus variados estilos, diferentes jogabilidades (MILLER; JACKSON; JOHN, 2001) e corroborando que o mercado de troca e venda de cartas se tornou um comércio empresarial de grande valor e lucro.

2.2 CARTAS

No *Magic: The Gathering*, existem sete tipos de cartas, listadas abaixo respectivamente com a imagem das mesmas.

1. Terrenos:



Figura 1 - Terrenos
Fonte: Ludopedia et al. (2017)

2. Criaturas:



Figura 2 - Criaturas
Fonte: Ludopedia et al. (2017)

3. Planinautas:



Figura 3 - Planinautas
Fonte: Ligamagic et al. (2011)

4. Artefatos



Figura 4 - Artefatos
Fonte: Ludopedia et al. (2017)

5. Encantamentos



Figura 5 - Encantamentos
Fonte: Ligamagic et al. (2020)

6. Feitiços



Figura 6 - Feitiços

Fonte: Ligamagic et al. (2016)

7. Mágicas Instantâneas



Figura 7 - Mágicas Instantâneas

Fonte: Ludopedia et al. (2017)

Elas são divididas entre cinco cores:

1. Azul
2. Branco
3. Vermelho
4. Preto
5. Verde

No jogo não existe diretamente um confronto classificado entre o lado bom e o lado mau, porém, existe uma representação sobre as cores e seus significados para expressar a personalidade de cada jogador. A cor branca simboliza a lei, governança e proteção, atraindo jogadores que valorizam o convívio social para a melhoria da população. O azul é a cor do intelecto e da curiosidade, jogadores esses que gostam de desvendar mistérios e tem a capacidade de visualizar problemas em todos os lugares, buscando sempre uma solução. Jogadores da cor preta representam o pragmatismo e a ambição, além de atrair jogadores que pensam que os fins justificam os meios e fazem qualquer coisa para alcançar o que almejam. O vermelho é a paixão e o caos, jogadores que improvisam e são movidos pela emoção. O verde, é a cor da vida e do crescimento, entretanto, também relaciona-se com a morte e a natureza. Jogadores dessa cor tem uma personalidade caseira, que valorizam sua origem e com instinto comunitário (DUARTE; VINICIUS, 2020).

Há uma aliança entre cores, onde a combinação entre algumas cores permite alcançar objetivos em comum entre elas, como a união entre branco e azul que forma a combinação de controle. Sua sinergia é reconhecida entre os jogadores e observada no verso de todas as cartas, onde mostra as cores próximas umas das outras como cores aliadas e as mais distantes como cores repulsivas. O preto e vermelho, juntos formam a combinação da rebeldia, já o azul e preto é a manipulação e domínio. Vermelho e verde simbolizam o impulso, seguindo totalmente seus instintos. O verde e branco são a união, trabalhando muito bem em equipe (DUARTE; VINICIUS, 2020).

A busca por cartas comumente feita pelos jogadores são pelos nomes e cores das mesmas, além de seus efeitos. Entre jogadores existe uma frequente troca de informações sobre cartas úteis para o mesmo, com grande valor monetário ou até mesmo sobre uma arte temática diferente que atraia os olhares.

Abaixo é exibida uma lista com informações essenciais sobre as cartas do *Magic: The Gathering* e seus detalhes:

1. **Nome da Carta:** Referencial que possibilita a busca por uma carta única no jogo, poucas cartas têm nomes iguais e quando isso ocorre, a busca é feita pelas edições que as mesmas se encontram. Independente da edição e da quantidade

de reimpressões, o nome da carta permanece o mesmo.

2. **Valor de Mana:** Uma carta, para ser jogada, necessita que seu conjurador dê o recurso necessário para isso. Em *Magic: The Gathering*, chamamos este recurso de *mana*. Para que esse recurso seja jogado, ele não necessita de outro recurso secundário, pois é conjurado sem custo.
3. **Edição e Raridade:** Uma carta pode ser impressa em edições diferentes e com raridades diferentes, alterando relativamente seu custo monetário e levemente o design da carta, normalmente as bordas ficam mais estreitas de acordo com a edição. A raridade varia entre comum, incomum, rara e mítica, tornando sua possibilidade de ser conseguida em um *booster* (pacote onde as cartas são vendidas) muito menor de acordo com sua classificação de raridade. Abaixo, está um exemplo de uma carta e suas respectivas informações essenciais grifadas.



Figura 8 - Informações essenciais sobre as cartas

Fonte: o autor

4. **Tipo:** O tipo de carta pode variar entre os sete tipos que foram listados anteriormente (pág. 12), podendo ser formada por outros tipos de carta, com seus subtipos. Um exemplo é uma carta de uma criatura com o subtipo "Lendária".

5. **Descrição:** Toda carta possui uma descrição sobre o que ela faz e quais seus efeitos, considerada a parte mais importante e significativa para a escolha e busca de uma carta. Nessa descrição, é explicado seus efeitos para seu conjurador, contra jogadores alvos e globais, onde atingem todos os jogadores da mesa.
6. **Poder e Resistência:** No canto inferior direito de algumas cartas, existe o valor descrito de seu poder e resistência. Seu poder é o dano que pode ser causado a outras criaturas ou a jogadores, já sua resistência é o quanto ela consegue resistir a dano direto.

2.3 Formatos e Baralhos

O *Magic: The Gathering* é concebido em vários formatos e quantidade de *cards* para cada forma de jogo. Um *deck* é formado por 60 cartas para os formatos padrões do jogo, entretanto existem formatos que reduzem ou aumentam a quantidade padrão de cartas, como o formato pré montado ou *Draft* e o *Commander* - também conhecido como EDH, ou *Elder Dragons Highlander* (WIZARDS OF THE COAST, 2009).

Existem formatos que são usualmente jogados competitivamente, como o *Legacy*. Este é um dos formatos com maior investimento financeiro por parte dos jogadores, pois ele necessita de cartas mais caras, mais antigas e muitas delas repetidas no mesmo *deck*.

O formato *Commander* é o mais jogado entre o público *forfun* (jogadores que jogam pela diversão e não estão preocupados em vencer), em contraproposta, o formato *Legacy* é o formato competitivo que tem grandes jogadores apaixonados, por conta da baixa variação de cartas e por ter se tornado um formato estável aos olhos dos jogadores mais antigos.

O *Pioneer* é um outro formato que é jogado no competitivo, que tem mais apoio por parte da *Wizards of the Coast* do que o *Legacy*. O *Pioneer* tem maiores propagandas feitas para atrair novos jogadores que gostam de jogar competitivamente.

O *Commander* é o formato que gera maior diversão entre os jogadores casuais, mais conhecidos como “*forfun*”. Este modo de jogo é jogado com 100 cartas e uma delas é o comandante, que fica fora do baralho, esse comandante pode ser jogado a qualquer momento pagando seu custo de mana. Todas as cartas desse *deck* devem ser diferentes, menos os terrenos básicos, e as cores devem ser condizentes com as cores do comandante (WIZARDS OF THE COAST, 2017).

O formato T3 (tipo 3) surgiu pela criação dos *decks* selados, nascendo com o *Draft*. O *Draft* é jogado com 6 a 8 pessoas, cada um com 4 *boosters* na mão. Todos

abrem um *booster*, escolhem uma carta e passam o restante até acabar todas as cartas, e com isso é montado o *deck* e organizado o torneio. Atualmente, a criação de *decks* selados é feita com cada jogador possuindo 6 *boosters*, mas sua quantidade de pessoas é a mesma (WIZARDS OF THE COAST, 2017).

A ideia de todos os *decks* e formatos é a mesma: consolidar uma forma de vitória, combinando cartas que proporcionem uma maneira de ganhar o jogo de formas distintas, com dano de ataque até reduzir a vida total do jogador ou fazendo o jogador perder todas as cartas do baralho.

2.4 Mercado do Magic

O investimento em *Magic: The Gathering* é frequente desde que foi criado o *card game*, e os jogadores sempre trocam e vendem entre si cartas de interesse de ambos os lados. A procura e demanda de cartas entre jogadores é frequente, mesmo com a alteração recorrente de preços.

Durante o lançamento de novas coleções, o preço tabelado pela *Wizards of the Coast* em caixas de pré-lançamento são preços padrões de coleções novas, variando entre R\$ 120,00 a R\$ 250,00 (WIZARDS OF THE COAST, 2017). Com a compra e venda das cartas individuais dos jogadores e das lojas oficiais, o preço vai caindo.

O que determina o preço das cartas é o preço da caixa, pois os jogadores e as lojas precisam fazer valer as cartas com maior procura e demanda de acordo com o valor que foi pago na caixa. Da mesma forma que existem cartas de R\$ 0,10, que estão a esse valor por baixa procura e grande quantidade no mercado, existem cartas que por pouca quantidade no mercado e grande procura, o preço é bem mais alto (BARAMALLO; EL, 2020). Um exemplo é a *Reserved List*, cartas antigas e listadas pela *Wizards of the Coast* que tem uma quantidade limitada de impressões e que nunca mais serão re-impressas, com seus preços variando entre R\$ 30,00 até R\$ 830.500,00.

Quanto mais uma coleção é vendida, mais baixos serão os preços das cartas no futuro. Consequentemente, quanto menos uma coleção é vendida, no futuro, essa coleção vai valer muito mais.

Por conta disso, existe a compra *BuyOut*, onde uma única pessoa compra todo o estoque existente de uma carta específica e coloca o preço que desejar, pois não existe mais essa carta no mercado além das cartas dele. Precisamente, a *Wizards of the Coast*, ciente dessa situação, reimprime algumas cartas a cada nova coleção para que o preço volte a ser baixo e que outros jogadores tenham acesso sem pagar um preço absurdo estipulado pelo *BuyOut* (BARAMALLO; EL, 2020).

Outra ocorrência de aumento do preço de cartas, é quando um jogador profissional ganha um campeonato oficial organizado pela *Wizards of the Coast*, e uma carta o faz ganhar, essa carta terá seu preço aumentado drasticamente em comparação com seu preço anterior (BARAMALLO; EL, 2020). Sabendo disso, as

compras *BuyOut* ocorrem na expectativa que uma carta muito barata seja usada nos campeonatos mundiais e tenha seu valor aumentado exacerbadamente, tornando a procura e a compra muito maior.

Para jogadores casuais, o lucro varia em 47% do que é investido. Estatisticamente, o lucro para lojas deveria variar entre 85% a 92%, segundo a UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina, 2018). Mesmo com o prejuízo evidente que muitos jogadores e investidores podem ter, o *Magic: The Gathering* continua tomando o posto de maior *card game* do mundo, pois a realidade é que o carinho e amor dos jogadores vale mais do que o dinheiro.

2.5 Mercado do Legacy

O grande objetivo da *Wizards of the Coast* com a criação dos formatos novos, era influenciar os jogadores a adquirirem os novos lançamentos com um objetivo almejado, entretanto com os anos se passando e novas coleções ganhando destaque, os jogadores que utilizavam as cartas antigas que consequentemente eram cartas mais fortes e caras que as atuais, necessitavam de um formato próprio. Além do mais, os jogadores novos não tinham intenção de gastar um valor exorbitante com cartas antigas e com uma reimpressão baixa, então foram criados os formatos T1, T1 e ½ e T2 (BARAMALLO; EL, 2017).

O significado de T1 (tipo um), hoje nomeado como *Vintage*, é o formato modalidade onde são válidas todas as cartas do *Magic: the Gathering* incluindo as cartas *restritas*, (que só podem ser usadas uma por baralho), mas foram excluídas do jogo as cartas que exigem destreza manual, as que envolvem apostas e a carta *Shahrazad*.

O formato T1 e ½ (tipo um e meio), hoje nomeado como *Legacy*, tem a mesma concepção do formato T1, são autorizadas todas as cartas, mas as cartas restritas são banidas, seguindo reclamações dos próprios jogadores sobre o formato anterior.

Já o T2 (tipo dois), atualmente chamado de formato *Standard*, é jogado apenas com as cartas mais recentes, também informado pela *Wizards of the Coast* na época da criação desses tipos que campeonatos incluindo premiações de grande valor seriam feitas apenas para o T2.

A nomeação dos formatos foi idealizada apenas em 2004, onde também ocorreu o banimento de cartas que valiam acima de US\$ 100,00 do formato tipo um e meio, ou seja, o *Legacy*. Este banimento foi marcado por ser uma separação pelo valor monetário e não pelo nível de poder das cartas dentro do jogo. (BARAMALLO; EL, 2017).

Considerando os anos de vida do *Legacy* e dos formatos mais antigos, pode-se cientizar a ideia de que as cartas mais usadas atualmente no *Legacy* são cartas antigas e com grande chance de nunca mais serem re-impressas pela *Wizards of the Coast*,

tornando sua valorização monetária muito maior com o tempo (BARAMALLO; EL, 2017).

A grande alteração recente feita no formato foi o lançamento da coleção *Modern Horizon* 1 e 2, tendo a primeira sido lançada em 2019 e a segunda em 2021, por que o *Legacy* também utiliza cartas lançadas recentemente. Essa nova coleção alterou o preço das cartas utilizadas no *Legacy*, aumentando o valor de algumas cartas novas depois do lançamento da coleção. Algumas cartas de *Modern Horizon* 2 se encaixam na modalidade *Legacy*, fazendo com que o formato ganhasse cartas com valor acima de R\$ 300,00 presentes nessa nova coleção, um bom exemplo é “A Saga de Urza”, carta que quando foi lançada se encaixou perfeitamente e seu valor base era R\$ 96,02, hoje, seu menor valor é R\$ 323,75.

Concluindo, quanto maior a procura e o seu encaixe com outras cartas presentes no formato, maior será o valor dela dentro do formato, nomeando este movimento conhecido como oferta e demanda.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Nesta seção, são descritos os materiais e métodos utilizados nesta pesquisa, tais como a extração de dados e sua transformação, a criação da base de dados e o processamento da base de dados criada para a recomendação estratégica.

3.1 Materiais

As tecnologias utilizadas no desenvolvimento desta pesquisa são descritas abaixo:

1. **Sistema Operacional Windows 10:** Trata-se de um sistema operacional da Microsoft de código fechado, e para o desenvolvimento desta pesquisa utilizou-se a versão 21H1. Abaixo, consta uma imagem correspondente ao sistema operacional em questão.



Figura 9 - Sistema Operacional Windows 10
fonte: Microsoft

2. **Python:** Linguagem de programação de alto nível, com forte dinâmica pela comunidade ativa e com uma grande quantidade de bibliotecas disponíveis para uso., utilizou-se a versão 3.10. Abaixo, a imagem do site oficial pertencente ao Python no Brasil.



Figura 10 - Python
Fonte: Python Brasil

3. **Framework Selenium:** Framework portátil, utilizado para testes automatizados em aplicações web. O selenium foi usado para a extração de dados no site mtgtop8.com. Abaixo é exibida uma imagem utilizada para simbolizar o Selenium no Github do mesmo.



Figura 11 - Framework Selenium
Fonte: Selenium Github

4. **Visual Studio Code:** Editor de código-fonte ou IDE (*Integrated Drive Electronics*) pertencente à Microsoft e desenvolvida para o Windows, atualmente podendo ser utilizada em macOS e Linux. Tal aplicativo inclui um suporte para depuração, realce de sintaxe, controle de versionamento GIT, entre outras funções presentes em uma IDE de desenvolvimento. Foi utilizada para o

desenvolvimento e testes dos códigos-fonte e da API. Abaixo, uma imagem representando a IDE mencionada acima.



Figura 12 - Visual Studio Code
Fonte: Medium

5. **Web driver do Google Chrome:** A função do webdriver é guiar o navegador usando o suporte integrado do mesmo para sua automação. No caso deste trabalho, foi usado para conectar a biblioteca Selenium, armazenando as informações coletadas do site mtgtop8.com. Abaixo, imagem do navegador em questão.



Figura 13 - Web Driver do Google Chrome
Fonte: Google Play

6. **Biblioteca OS:** As bibliotecas no Python são um conjunto de módulos e funções que colaboram para um código mais reduzido, diminuindo a quantidade de processamentos necessários. A biblioteca OS foi utilizada para

possibilitar a navegação no sistema de arquivos pertencentes ao sistema operacional. Mostra-se abaixo, temos a imagem do Python Libraries, ícone utilizado para as bibliotecas pertencentes ao Python.



Figura 14 - Biblioteca OS
Fonte: Geo Sem Fronteiras

Outros métodos foram pensados durante o desenvolvimento deste trabalho, mas não eram relativamente úteis para a sua execução. Uma das opções pensadas para esse desenvolvimento foi o banco de dados Redis, que por conta de seu suporte de alta demanda em aplicações web e móveis poderia ser utilizado, mas foi considerado uma estrutura demasiadamente grande para um mínimo produto viável, com o crescimento do trabalho poderá ser uma escolha em evidência.

O gitlab foi escolhido devido sua constante evolução e permissível filosofia de código aberto, fatos estes não tão caracterizados no github. Além disso, sua comunidade ativa estimula o aprimoramento do trabalho.

3.2 Extração e Transformação de Dados

Os dados extraídos para uso da recomendação foram feitos por um *Web Crawler*, conhecido como rastreador de rede, muito utilizado para coletar informações disponíveis em algum site (IWANN, 2009). No caso da recomendação estratégica avançada para *Trading Card Games*, esse rastreador foi utilizado na coleta de dados para a criação da base de dados. A extração dos dados foi proveniente do site mtgtop8.com.

As informações foram coletadas sobre os torneios de *Legacy* por ele ser um dos formatos mais difundidos, e mais explorados pelos jogadores competitivos. Foram reunidas informações de aproximadamente 4000 páginas referentes aos torneios,

registrando as combinações de cartas utilizadas em cada baralho. Estes baralhos, presentes nos campeonatos do ano de 2022 nos torneios mundiais, nacionais e regionais de *Legacy*, os quais saíram como vitoriosos, formam uma base de dados que é acessada pelas listas de recomendação. Tais listas criam informações utilitárias de acordo com a solicitação feita, gerando dados transformados. Essa transformação corresponde à exibição de uma recomendação estratégica, ou seja, uma tabela onde são exibidas cartas que são compatíveis com uma outra carta que o usuário efetua uma busca antecipadamente.

3.3 Base de Dados Própria

Por se tratar de um trabalho com a exigência de uma base de dados própria, apresentou-se a necessidade da criação de uma, utilizando o site mtgtop8.com para que fossem coletados os dados, possibilitando a estruturação da base de dados. A estruturação da base de dados é referente aos feitiços das cartas presentes nos grimórios dos jogadores, contendo o cadastro dos *decks* do formato *Legacy* dentro do site citado acima.

A base de dados consiste na pesquisa referencial que o código faz (RAMAKRISHNAN; RAGHU, GEHRKE; JOHANNES, 2008) toda vez que necessita da recomendação estratégica após a busca do usuário por uma carta. Tal busca é ocasionada analisando os feitiços de cada carta analogamente entre elas.

Em adendo, as buscas feitas na base de dados serão assertivas para as informações necessárias na recomendação estratégica, se assimilando a uma busca precisa em alguma plataforma de busca presente na *web*, entretanto com o foco em direcionar uma escolha precisa do jogador ao objetivo buscado em alguma carta.

3.4 Processamento de Dados

Após a busca e criação da base de dados própria, entrará o viés do processamento de dados, tratando-se de uma busca seletiva que fará a análise quantitativa e de similaridade entre as cartas coletadas para tal feito. Trata-se de um trabalho que predispõe a uma recomendação estratégica assertiva, refinando seus dados e tabelas *hash* (MOLNOS; ANCA, 2012).

A tabela *hash* é considerada uma tabela de dispersão, onde se utiliza dados especiais associando chaves e valores predeterminados, para que seja feita a filtragem mencionada acima, com o objetivo de executar uma busca rápida para obter o valor desejado (MOLNOS; ANCA, 2012).

Embora a listagem busque apenas valores presentes na base de dados, que se

referem aos *decks*, palavras sem contexto foram coletadas simultaneamente, sendo necessário fazer uma lista de exclusão. Tal lista exclui palavras determinadas que não são exibidas durante a mostra de resultados. Para finalizar, o processamento de dados informará resultados que possibilitará o resultado esperado para a recomendação estratégica.

3.5 API para consultas

A abordagem de microsserviços é uma abordagem para desenvolver um único aplicativo como uma coleção, cada um executando seu próprio processo e se comunicando por meio de mecanismos leves, geralmente por meio de APIs recursadas (LEWIS. FOWLER, 2015). Neste caso, após a obtenção e criação da base de dados assertiva, onde eram coletados o histórico de baralhos ganhadores dos torneios, foi criada uma API para consulta das cartas. Com a digitação do nome da carta, é feita a exibição de outras cartas recomendadas, feito possibilitado pela API, mostrando uma lista com as 20 cartas que combinam melhor com a carta buscada, ou seja, está no mesmo *deck* que a carta inicial.

Desenvolvida em Python e utilizando uma API para seu levantamento na *web*, seu processo ocorre em segundos após a solicitação da busca, com sua exibição feita verticalmente. Concluindo então, o objetivo dessa busca estratégica.

4 DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DE REQUISITOS

Para explicar o funcionamento do sistema, são descritos os requisitos funcionais necessários para a recomendação estratégica.

A recomendação é feita de forma equivalente para o usuário, sendo assim, que esteja dentro do contexto de busca. Independente da disponibilidade em estoque, ainda será necessário que se mantenha próximo do preço médio da recomendação.

Tratando-se da disponibilidade dos fornecedores, foi feita uma lista de similaridades extensa para que o acompanhamento e monitoramento das cartas disponíveis seja feito no estoque da loja, identificando as cartas que estarão disponíveis para venda e quais podem ser recomendadas.

Foi criado um *Endpoint* para a consulta das cartas, o usuário consome esse *Endpoint* passando o nome da carta, então o sistema retorna para o usuário 20 outras cartas que tiveram resultados positivos em torneios, jogando com a carta escolhida, assim ele teve opções de combinações assertivas para poder adquirir uma das cartas que foram oferecidas.

5 EXPERIMENTOS COM ALGORITMOS DAS LISTAS

Os processos de tarefas e guias necessários para que o trabalho fosse concluído são identificados por passos a serem seguidos, onde cada passo simboliza e explica o que foi utilizado e registrado para que outras pessoas pudessem acompanhar a linha de raciocínio e os afazeres.

Como tudo indica neste tópico, serão abordados a seguir os passos que foram seguidos, explicando a execução de cada um e um pseudo-código para ilustrar sua resolução final.

5.1 Web Crawler

A função de um *Web Crawler* é se conectar no navegador, se conectar ao site desejado, navegar dentro dos eventos solicitados e no fim de tudo, registrar e salvar todas as informações coletadas. No fim, pode-se criar uma lista com todos os resultados ou até mesmo uma base de dados, como foi feito neste trabalho.

WebCrawler - Tempo de processamento: 48 horas

Passo 1:

Inicializar o framework Selenium. Conectá-lo ao navegador Google Chrome.

Passo 2:

Conectar ao site [mtgtop8.com](https://www.mtgtop8.com) e ir navegando pelos eventos que aconteceram no ano de 2022.

Exibido a seguir, tem-se o pseudo-código pertencente ao Web Crawler correspondente a conexão feita no [mtgtop8.com](https://www.mtgtop8.com).

```
inicio
  abrir browser
    GET("https://www.mtgtop8.com")
    inteiro evento = 34000, inteiro final = 38000
    Enquanto evento <= final
      string arquivo = nome da pagina
      pagina =
```

Passo 3:

Criar um subdiretório no sistema operacional com o nome do evento.

Para cada evento será detectado se o tipo de evento corresponde ao *Legacy*. Identificar na página do evento os baralhos que participaram.

Passo 4:

Para cada baralho dentro do evento, detectar cada linha presente nos grids da página HTML do evento. Escrever essa linha em um arquivo texto, e salvar esse arquivo no subdiretório correspondente ao evento.

A seguir, tem-se a exibição do pseudo-código referente a listagem das cartas pertencentes aos decks.

```
GET ("https://www.mtgtop8.com"+"evento")
    detectar linhas na página
    para cada linha na página
        escrever linha + "\n"
    próxima linha
    escrever arquivo
```

Abaixo, tem-se o diagrama de sequência pertencente ao Web Crawler.

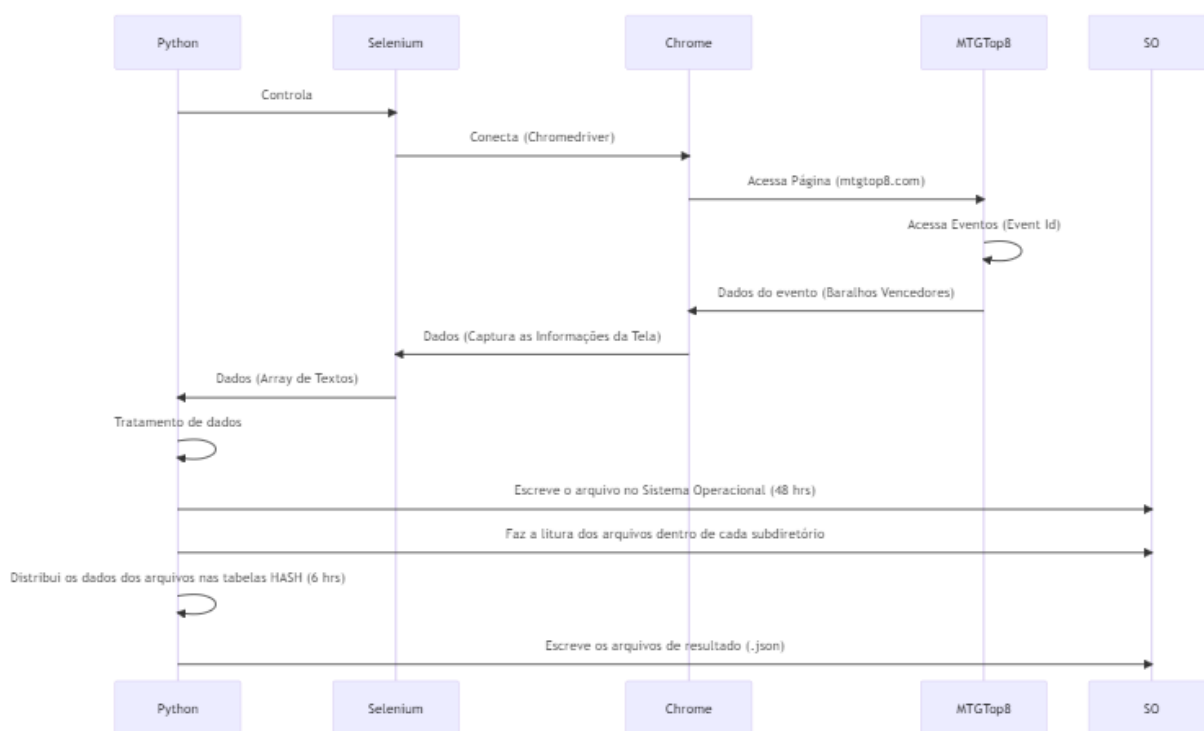


Figura 15: Diagrama de sequência

Fonte: o autor

5.2 Recomendação Estratégica Avançada

Como explicação inicial desta etapa, a recomendação estratégica avançada tem seu resultado a partir do registro e trajetória dentro dos diretórios e após a análise da combinação ideal para cada carta, tem-se o resultado em uma tabela *hash* dedicada a exibir apenas as recomendações de acordo com a carta escolhida inicialmente.

Recomendação Estratégica Avançada - Processamento: 6 horas

Passo 1:

Percorrer todos os arquivos do subdiretório onde estão os eventos.

Passo 2:

Para cada arquivo, percorrer linha a linha extraindo e transformando o nome das cartas.

Passo 3:

Para cada carta, percorrer novamente o arquivo identificando cada outro card que faça parte do mesmo arquivo. Concatenando os nomes das duas cartas, vai gerar uma hash, chave única para aquela dupla.

Toda vez que a carta “A” aparece junto com a carta “B”, gera uma chave hash “AB”. Então, sempre que isso acontecer, a quantidade dessa combinação deverá ser incrementada em 1 na tabela hash para essa chave.

Com isso é visível quais as combinações que mais apareceram. Para saber quais as melhores combinações para o card A, basta percorrer a hash buscando as chaves que foram geradas usando o card A. Isso é possível devido ao fato de todas as cartas do jogo terem um nome diferente umas das outras.

Passo 4:

Escrever em arquivo toda a hash processada escrever também um arquivo com as cartas mais utilizadas em baralhos e aparadores.

5.3 API de consulta

Foi publicado um projeto no Gitlab que ao executá-lo é possível fazer a consulta de uma carta, que mostra no navegador uma tabela (ORLANDE, T., 2022).

Foi disponibilizado um *Endpoint* REST, que ao consultá-lo passando o nome de uma carta, ele retorna quais são as 20 (vinte) melhores outras cartas para combinar

com ela. Então o usuário final só precisa consultar pela carta, que é exibida na guia do navegador uma lista das melhores opções.

Passo 1 :

Executar o código-fonte em Python que levanta a aplicação web e disponibiliza um *Endpoint* no localhost para fazer a consulta das cartas.

Passo 2:

Abrir o arquivo json de similaridade que foi gerado anteriormente pelo algoritmo da recomendação. fazer uma busca no arquivo para identificar as cartas com o maior número de combinações presente para a carta que está sendo consultado.

Passo 3:

Retornar na tela um HTML com as 20 cartas mais compatíveis, sendo este limite ajustável.

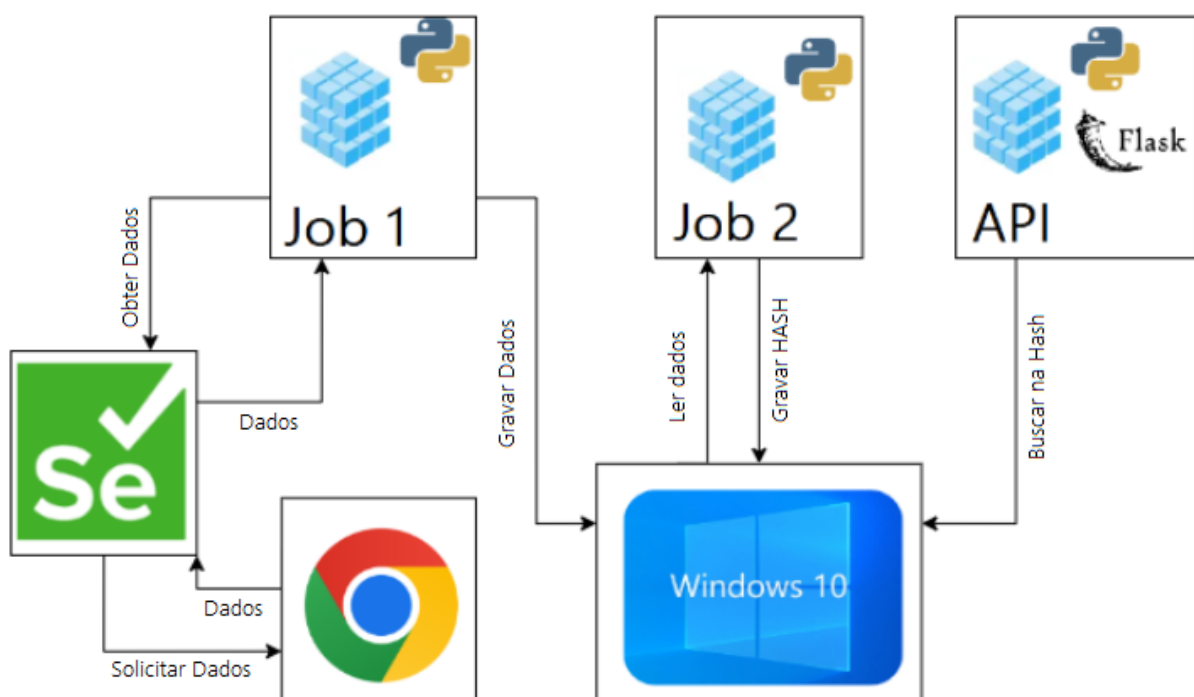


Figura 16: Diagrama Arquitetural

Fonte: o autor

6 RESULTADO E DISCUSSÃO

Tem-se como resultado a partir deste trabalho a realização da pesquisa e referencial a recomendação proposta. A busca recomendada cria uma lista de cartas de acordo com a busca realizada. O principal resultado obtido com a realização deste trabalho foi a obtenção de um conjunto de listas, com informações quantitativas e recorrentes, após executar sua navegação dentro de todos os baralhos do competitivo de *Legacy* cadastrados na base de dados própria, anteriormente desenvolvida. Após tal realização, foi concluída a criação da API de consulta, que possibilita a recomendação vista em interface *web* pelo usuário.

Com essa recomendação desenvolvida e funcional, foi possível analisar certas informações com o nome e quantidade das cartas utilizadas durante o torneio, coletando informações sobre a porcentagem de cartas utilizadas nos campeonatos de *Legacy* de acordo com a quantidade disponível para uso em todo o *Magic: the Gathering*, além de qual a carta foi mais jogada e utilizada em uma variedade grande de baralhos.

Foi descoberto que todo o jogo, 1810 (mil oitocentas e dez) cartas foram jogadas nos campeonatos de *Legacy* deste ano (2022), correspondente a 10% de todas as cartas existentes do *Magic: the Gathering*. Tal fato confirma que o formato é dedicado a certos tipos de cartas e jogadores, sendo considerado um formato restrito. Restrição essa por conta dos valores e raridade, explicado anteriormente.

Após os resultados coletados das tabelas quantitativas, tem-se o resultado de que a carta mais jogada no torneio de *Legacy* do ano de 2022 foi a *Force of Will*, com o maior número de usos em uma maior variedade de *decks*, com seu efeito sendo utilizado pelo custo de invocação alternativo, anulando o custo de *mana* alto original. Com efeito instantâneo, ou seja, pode ser invocada a qualquer momento se estiver respondendo alguma situação, ela anula uma mágica-alvo, se tornando uma das poucas cartas desse estilo que tem um custo virtual de zero. A seguir, mostra-se a imagem da carta em questão.



Figura 16 - Força de Vontade
Fonte: Ligamagic et al. (2011)

Com as ferramentas utilizadas, obtivemos um bom funcionamento e otimização da base de dados e do desenvolvimento do código em Python, conquistando um resultado em tabela que cumpre com o objetivo esperado: recomendar estrategicamente os jogadores.

Listados abaixo, estão os resultados que foram exibidos quando foi solicitada a comparação de três cartas diferentes: *Brainstorm*, *Firestorm* e *Dark Ritual*.

	Brainstorm	Firestorm	Dark Ritual
1	Ponder	Lion's Eye Diamond	Thoughtseize
2	Force of Will	Faithless Looting	Lotus Petal
3	Pyroblast	Ox of Agonas	Swamp
4	Force of Negation	Putrid Imp	Polluted Delta
5	Surgical Extraction	Leyline of the Void	Duress
6	Scalding Tarn	Vengevine	Underground Sea
7	Volcanic Island	Hollow One	Brainstorm
8	Flooded Strand	Blazing Rootwalla	Ponder
9	Island	Basking Rootwalla	Lion's Eye Diamond
10	Misty Rainforest	Anje's Ravager	Tendrils of Agony

11	Polluted Delta	Ancient Grudge	Badlands
12	Meltdown	Anger	Bloodstained Mire
13	Daze	Bloodstained Mire	Massacre
14	Wasteland	Burning Inquiry	Cabal Ritual
15	Flusterstorm	Taiga	Verdant Catacombs
16	Expressive Iteration	Badlands	Chain of Vapor
17	Red Elemental Blast	Wooded Foothills	Thassa's Oracle
18	Murktide Regent	Once Upon a Time	Archon of Cruelty
19	Lightning Bolt	Mountain	Reanimate
20	Brazen Borrower	Street Wraith	Entomb

Tabela 1 - Resultados combinatórios

Para validar o teste do algoritmo foi consultado algumas cartas, e era esperado que a carta escolhida estivesse fazendo parte dos mesmos *decks* que as cartas sugeridas. Segue abaixo a tabela de resultado para as três cartas apresentadas anteriormente na tabela de resultados combinatórios, juntamente com imagem dos baralhos contendo as cartas escolhidas como as demais sugeridas. Foram exibidos vinte resultados de recomendações, mas são possibilitados ao usuário a alteração dessa quantidade, solicitando que apareçam mais ou menos cartas recomendadas como resultado.

Primeiramente, será exibida a foto de um baralho que utiliza *Brainstorm*:

ent @ Bologna (Italy)		#1 UR Aggro - Lorenzo Ranocchia	
Card Kingdom	\$4515 (NM)	TCGplayer	From \$2674
Manatraders	Rent for \$59.95	Cardhoarder	
Switch to Visual	MD 60 SB 15	Export → MTGO .dec	UR Aggro de
19 LANDS	4 Murktide Regent	SIDEBOARD	
1 Island	26 INSTANTS and SORC.	1 End the Festivities	
4 Misty Rainforest	4 Brainstorm	1 Force of Negation	
1 Mystic Sanctuary	4 Daze	1 Grafdigger's Cage	
1 Polluted Delta	4 Expressive Iteration	2 Hydroblast	
3 Scalding Tarn	4 Force of Will	2 Maddening Hex	
1 Steam Vents	4 Lightning Bolt	2 Meltdown	
4 Volcanic Island	4 Ponder	2 Pyroblast	
4 Wasteland	2 Pyroblast	2 Submerge	
13 CREATURES	2 OTHER SPELLS	2 Surgical Extraction	
1 Brazen Borrower	2 Mishra's Bauble		
4 Delver of Secrets			
4 Dragon's Rage Channeler			

Figura 17 - Deck UR Aggro com Brainstorm

Fonte: mtgtop8.com

Por conseguinte, mostra-se uma foto de um baralho utilizando *Firestorm*:

CGeek (Belo Horizonte, Brazil)		#1 Jund Madness - Tares Orlande	
Card Kingdom	\$2584 (NM)	TCGplayer	From \$2048
		Manatradars	Rent for \$34.95
		Cardhoarder	
Switch to Visual	MD 60 SB 15	Export → MTGO .dec	Hollow One Madness
14 LANDS	4 Putrid Imp	SIDEBOARD	
2 Blood Crypt	4 Street Wraith	2 Ancient Grudge	
4 Bloodstained Mire	4 Vengevine	2 Boseiju, Who Endures	
2 Mountain	12 INSTANTS and SORC.	2 Cabal Therapy	
2 Stomping Ground	4 Burning Inquiry	3 Firestorm	
4 Wooded Foothills	4 Faithless Looting	4 Leyline of the Void	
30 CREATURES	4 Once Upon a Time	2 Run Afoul	
4 Anje's Ravager	4 OTHER SPELLS		
4 Basking Rootwalla	4 Lion's Eye Diamond		
4 Blazing Rootwalla			
4 Hollow One			
2 Ox of Agonas			

Figura 18 - Deck Jund Madness com Firestorm

Fonte: mtgtop8.com

Por último, um exemplo de baralho utilizador da carta *Dark Ritual*:

CGeek (Belo Horizonte, Brazil)		#1 Mono Black Reanimator - Roberto Cardoso	
Card Kingdom	\$649 (NM)	TCGplayer	From \$420
		Manatradars	Rent for \$34.95
		Cardhoarder	24
Switch to Visual	MD 60 SB 15	Export → MTGO .dec	Reanimator deck:
16 LANDS	21 INSTANTS and SORC.	SIDEBOARD	
1 Lake of the Dead	2 Cabal Therapy	4 Chain of Smog	
15 Swamp	4 Collective Brutality	2 Dauthi Voidwalker	
15 CREATURES	4 Dark Ritual	1 Iona, Shield of Emeria	
1 Archon of Cruelty	4 Entomb	1 Opposition Agent	
1 Ashen Rider	2 Exhume	2 Profane Tutor	
1 Grave Titan	4 Reanimate	4 Sedgemoor Witch	
4 Grief	1 Thoughtseize	1 Tourach, Dread Cantor	
3 Griselbrand	8 OTHER SPELLS		
1 Massacre Wurm	4 Animate Dead		
3 Putrid Imp	4 Lotus Petal		
1 Vilis, Broker of Blood			

Figura 19 - Deck Mono Black Reanimator com Dark Ritual

Fonte: mtgtop8.com

7 CONSIDERAÇÕES E TRABALHOS FUTUROS

Com o desenvolvimento deste trabalho e a obtenção de um resultado interessante e satisfatório em comparação com o esperado, sendo assim, condizente com a proposta seguida durante o curso e suas técnicas, tomaram-se caminhos que tornaram possível o desenvolvimento dessa lista de recomendação estratégica avançada.

Pode-se observar melhorias e implantações que mudariam a perspectiva dos jogadores sobre a busca assertiva de cartas, uma das mudanças que seriam ideais para o aprimoramento do trabalho é o desenvolvimento de uma tela na *web* com uma melhor aparência e intuitiva, onde pedir a recomendação fosse simples e objetiva. Sua aparência seria similar a busca do site de navegação e pesquisas *Google*, com campo de digitação da carta em questão e a quantidade de resultados recomendados desejados, quando a busca for solicitada, seria exibido na tela uma tabela com as cartas analisadas pela recomendação estratégica avançada. Por conseguinte, era perceptível a necessidade de uma melhor elaboração técnica para fornecer uma boa recomendação em grande escala, que pudesse englobar mais formatos do que apenas o *Legacy* e com uma base de dados que registre e recomende mais cartas combinatórias.

Uma grande meta e ambição que foi possível ser vista é a de tornar a recomendação estratégica avançada em uma ferramenta que possa atingir uma grande quantidade de lojas e sites de *Magic: the Gathering*, ganhando reconhecimento internacional. Consequentemente, seria mudado o mercado do jogo, pensando pelo lado de quem com uma base de dados completa e diferenciando as recomendações de acordo com os formatos, seria possível que cartas antes menos utilizadas e com pouco reconhecimento dos jogadores, ganhassem olhares e os valores de venda fossem alterados.

REFERÊNCIAS

10TH INTERNATIONAL WORK-CONFERENCE ON ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS, IWANN. **Distributed Computing, Artificial Intelligence, Bioinformatics, Soft Computing, and Ambient Assisted Living**. Salamanda, Espanha, Springer, 2009.

BARAMALLO, E. **Como o Mercado regula o preço de Cards de magic. Fazendo Nerdice**. 2020. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=SAZP5mGTViE>> Acessado em 4 de Set. de 2022.

BRAI GONZALES MARCOS, Daniel. **Proposta de Algoritmo para Classificação de Cartas do Jogo Magic: the Gathering**. Orientador: Danilo Douradinho Fernandes. Coorientador: Joice Barbosa Mendes. 2017. 60 f. il. (Graduação) - Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Universidade Federal de São Paulo. Campinas. 2017.

BREIMAN, L.; FRIEDMAN, J.; STONE, D. J.; OLSHEN, R. **Classification and Regression Trees**. Wadsworth International Group, 1984.

DUARTE, V. **As cores do Magic: the Gathering e a personalidade dos jogadores**. 2020. Gamerview. Disponível em: <<https://gamerview.uai.com.br/noticias/as-cores-de-magic-the-gathering-e-a-personalidade-dos-jogadores/>>. Acesso em 15 de Jan. 2023.

FORBECK, M. **Big Bang!**. 2a. Editora Globo, 1996.

FOWLER; M. **Refactoring, Improving the Design of Existing Code**. 2a. Addison-Wesley Professional, 2018.

GEO SEM FRONTEIRAS. **Bibliotecas Python para GIS e mapeamento**. 2021. Disponível em: <<https://geosemfronteiras.org/blog/bibliotecas-python-para-gis-e-mapeamento/>>. Acesso em 9 de Dez. 2022.

JACKSON, J. M.; GREENHOLDT, J. **Scrye Collectible Card Game Checklist & Price Guide**. KP Books, 2001.

LUCKING-REILEY, D. **Using Field Experiments to Test Equivalence Between Auction Formats: Magic on the Internet**. American Economic Review, 1999.

MARKETING. **O que são sistemas de recomendação?. Supero.** 2020. Disponível em <https://www.supero.com.br/blog/o-que-sao-sistemas-de-recomendacao/> Acessado em 16 de Ago. de 2022.

MEDIUM. **Awesome VS Code Extensions.** 2021. Disponível em: <https://medium.com/@fjawe/awesome-vs-code-extensions-cd39e0574a22>>. Acesso em 9 de Dez. 2022.

MOLINA, D. **Selenium 4.6.0. Github.** 2022. Disponível em <https://github.com/SeleniumHQ/selenium/releases>> Acessado em 17 de Jul. de 2020.

MOLNOS, A. **Computer Architecture.** França, Springer Berlin Heidelberg, 2012.

MTG TOP 8. **5º Etapa LML 2022 TCGEEK.** 2022. Disponível em: <https://www.mtgtop8.com/event?e=37788&d>>. Acesso em 2 de Ago. 2022.

MTG TOP 8. **Jund Madness - Tares Orlande.** 2022. Disponível em: <https://www.mtgtop8.com/event?e=37788&d=482862>>. Acesso em 20 de Ago. 2022.

MTG TOP 8. **Mono Black Reanimator - Roberto Cardoso.** 2022. Disponível em: <https://www.mtgtop8.com/event?e=38948&d=490501>>. Acesso em 20 de Ago. 2022.

MTG TOP 8. **UR Aggro - Lorenzo Ranocchia.** 2022. Disponível em: <https://www.mtgtop8.com/event?e=39937&d=497430>>. Acesso em 20 de Ago. 2022.

OLIVEIRA, E. V. dos S. **Formação de Preços no Mercado de Magic: The Gathering e Seus Principais Fatores Determinantes.** Trabalho de Conclusão de Curso — Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, São Paulo, 2005. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/0B0h39nT3dfQGM3RFcTV2QzNkSzg/view>>. Acesso em: 20 de Nov. 2022.

ORLANDE, T. **Selenium Decklist Extractor. Gitlab.** 2022. Disponível em <https://gitlab.com/taresorlande/selenium-decklist-extractor>> Acessado em 1 de Set. de 2022.

PAPOCULT. **Brasileiros não perdem a tradição e jogos de cartas continuam em alta no país.** 2019. Joaice Sampaio. Disponível em: <http://www.papocult.com.br/2019/03/12/brasileiros-nao-perdem-a-tradicao-e-jogos-de-cartas-continuam-em-alta-no-pais/>>. Acesso em 15 de Jan. 2023.

RAMAKRISHNAN, R.; GEHRKE, J. **Database Management Systems**. McGraw Hill Brasil, 2003.

REATEGUI, E.B. E CAZELLA, S.C. **Sistemas de Recomendação, Anais do Encontro Nacional de Inteligência Artificial**, XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2005.

ROSEWATER, M. **Magic the Gathering: Twenty Years, Twenty Lessons Learned. GDT**. 2015. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=QHHg99hwQGY>> Acessado em 19 de Out. de 2022.

SAUDADE; A. **APIs REST, Seus Serviços Prontos para o Mundo Real**. Casa do Código, 2021.

SLAVICSEK, tradução: CARVALHO, E. **Bill Slavicsek sai da Wizards!. RedRPG**. 2011. Disponível em <<https://www.rederpg.com.br/2011/06/24/bill-slavicsek-sai-da-wizards/>> Acessado em 22 de Nov. de 2022.

TOLEDO, M. **Redes Neurais para Sistema de Recomendação, uso de Redes Neurais Recorrentes para tratamento de Cold-Start Problem**. Editora Dialética, 2022.

WIGMAN, T. **Global Game Revenues Up an Extra \$15 Billion This Year as Engagement Skyrockets**. 2020. Newzoo. Disponível em: <<https://newzoo.com/insights/articles/game-engagement-during-covid-pandemic-adds-15-billion-to-global-games-market-revenue-forecast>>. Acesso em 15 de Jan. 2023.

WIZARDS OF THE COAST. **Gatherer**. 2017 - Magic: The Gathering. Disponível em: <<http://gatherer.wizards.com/Pages/Default.aspx>>. Acesso em 20 de Ago. 2022.

YURIKA TAGUCHI, Lisa. **Magic the Gathering - análise de um projeto de jogo que se mantém atual ao longo do tempo**. Orientadora: Daniella Rosito Michelena Munhoz. 2019. 155 f. TCC (Graduação) - Curso de Design. Arte, Comunicação e Design. Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2019.

ANEXOS

ANEXO 1 - CÓDIGO FONTE E TABELAS DE RESULTADO: Disponível em
<<https://gitlab.com/taresorlande/selenium-decklist-extractor>>