



Universidade de Brasília (UnB)
Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas
(FACE)
Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais (CCA)
Bacharelado em Ciências Contábeis

WELISSON SILVA PEREIRA

CRITÉRIOS DE MENSURAÇÃO DO RISCO NO INVESTIMENTO EM NFT (NON-FUNGLIBE-TOKEN) UTILIZANDO O MÉTODO DE VALUE AT RISK (VAR)

Brasília, DF

2023

Professora Doutora Márcia Abrahão Moura
Reitora da Universidade de Brasília

Professor Doutor Enrique Huelva Unternbäumen
Vice-Reitor da Universidade de Brasília

Professor Doutor Diêgo Madureira de Oliveira
Decano de Ensino de Graduação

Professor Doutor José Márcio Carvalho
**Diretor da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas
Públicas**

Professor Doutor Sérgio Ricardo Miranda Nazaré
Chefe do Departamento de Ciências Contábeis e Atuarias

Professora Doutora Fernanda Fernandes Rodrigues
Coordenador de Graduação do curso de Ciências Contábeis - Diurno

Professor Mestre Wagner Rodrigues dos Santos
Coordenador de Graduação do curso de Ciências Contábeis - Noturno

WELISSON SILVA PEREIRA

Critérios de mensuração do risco no investimento em NFT (non-fungible-token) utilizando o método de Value At Risk (VaR)

Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) apresentado ao Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de Brasília como requisito parcial de obtenção do grau de Bacharel em Ciências Contábeis.

Orientador(a): Prof.^a Dr.^a Ducineli Régis Botelho

Linha de pesquisa: Contabilidade Financeira

Brasília, DF
2023

PP436c Pereira, Welisson Silva
Critérios de mensuração do risco no investimento em
NFT (non-fungible-token) utilizando o método de Value
At Risk (VaR) / Welisson Silva Pereira; orientador
Ducineli Régis Botelho. -- Brasília, 2023.
54 p.

Monografia (Graduação - Ciências Contábeis) --
Universidade de Brasília, 2023.

1. Critérios de mensuração do risco. 2. NFT - token
não fungível. 3. Value-at-risk. 4. Criptoativos. 5.
Contabilidade financeira. I. Botelho, Ducineli Régis,
orient. II. Título.

WELISSON SILVA PEREIRA

CRITÉRIOS DE MENSURAÇÃO DO RISCO NO INVESTIMENTO EM NFT (NON-FUNGLIBE-TOKEN) UTILIZANDO O MÉTODO DE VALUE AT RISK (VAR)

Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) apresentado ao Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de Brasília como requisito parcial de obtenção do grau de Bacharel em Ciências Contábeis.

Aprovado em ____ de ____ de 2023.

Prof.^a Dr.^a Ducineli Régis Botelho
Orientadora
Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais
Universidade Brasília (UnB)

Prof. Dr. Bruno Vinícius Ramos Fernandes
Examinador
Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais
Universidade de Brasília (UnB) ou outra instituição

BRASÍLIA

2023

“De nada adianta o entusiasmo sem conhecimento; a pressa resulta em escolhas erradas”

Provérbios 19:2

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, quero agradecer a Deus, sem Ele eu não teria forças suficientes para enfrentar essa jornada, a fé em suas promessas me permitiu vencer os obstáculos do dia a dia e a alcançar meus objetivos como aluno, servo e futuro contador.

À minha esposa Mariana Cássia, que com muito amor me apoiou em todas as decisões, ficando sempre ao meu lado nos momentos de desânimo e me ajudou a trilhar o caminho que trilhei, me impulsionando a sempre correr atrás dos meus sonhos.

Ao meu pai Roberto, minha mãe Meire e meus irmãos, pela motivação, afeto e por sempre acreditarem em mim, agradeço também a minha cadela Amora, que tanto me confortou nessa jornada que foi estudar na Universidade de Brasília.

Aos meus amigos e colegas de curso, que estiveram ao meu lado nesses últimos anos da universidade, pela amizade, companheirismo. Em especial aos meus melhores amigos Itamar, Werlly e Gabriel que tanto me ajudaram na graduação.

À professora Ducineli, que desde o primeiro semestre do curso me ensinou com tanto zelo e compreensão, o que não foi diferente durante a mentoria desse trabalho.

Por fim, mas não menos importante, à Universidade de Brasília por me proporcionar momentos tão únicos e determinantes para o meu futuro.

RESUMO

Em meados de 2021, ocorre o *mainstream* dos NFTs, esse ativo de tokens únicos de artes digitais, obras, músicas e até imóveis, negociadas em carteiras descentralizadas com vendas chegando a 69 milhões de dólares, isso resultou na alta busca por parte de investidores sobre esse ativo. Esse cenário criou uma grande especulação no mercado por diversos entusiastas, entretanto foi gerado um receio no meio dos investidores mais céticos, já em 2022 o mercado cripto foi abalado pela queda do Bitcoin o que aumentou a insegurança em adquirir NFT, perguntas sobre o risco desse ativo foram aumentando e os preços não paravam de diminuir. Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar os critérios de mensuração do risco que mais apresente informações determinantes para se adquirir e manter os NFTs. Para isso, realizou-se coleta de dados dos principais NFTs em negociação no mercado pelo critério de capitalização. Após a coleta, realizou-se análises do comportamento desses ativos no período de 2021 a 2023, podendo ser considerado antes do *mainstream* e depois. Posteriormente, apresentou-se índices de retorno, desvio padrão e cálculo do risco através do modelo de *Value At Risk* de Caetano (2017). Como resultado, foi evidenciado os NFTs com maior risco de se investir e menor, sendo o *Bored Ape Yacht Club* o NFT mais seguro e o *Decentraland* menos seguro. Por fim, o critério de impacto financeiro foi o que mais apresentou informações completas e autossuficientes, sendo ele definido como o critério mais determinante para a mensuração do risco de adquirir NFT.

Palavras-chave: Critérios de mensuração. Mensuração do risco. Tomada de decisão. Value At Risk. NFT.

LISTA DE QUADROS E FIGURAS

Quadro 1: Resumo dos atributos da mensuração	07
Quadro 2: Fórmulas do cálculo do Value At Risk paramétrico	12
Quadro 3: Distribuição do risco	12
Figura 1 - NFT CryptoPunk	01
Figura 2 – Representação do risco na distribuição normal	11
Figura 3 - Comparação dos NFTs com a amostra	16
Figura 4 - Função da normal no Excel	19
Figura 5 - Série histórica do BAYC – USD	20
Figura 6 - Retorno histórico do BAYC	21
Figura 7 - Série histórica do PUNK – USD	23
Figura 8 - Retorno histórico do PUNK	24
Figura 9 - Série histórica do MAYC– USD	26
Figura 10 - Retorno histórico do MAYC	27
Figura 11 - Série histórica do OTHR – USD	29
Figura 12 - Retorno histórico do OTHR	30
Figura 13 - Série histórica do LAND – USD	31
Figura 14 - Retornos históricos do LAND	32
Figura 15 - Série histórica do AZK – USD	34
Figura 16 - Retorno histórico do AZK	34
Figura 17 - Consolidação dos resultados	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Principais NFTs por capitalização de mercado	16
Tabela 2 - Estatística descritiva dos NFTs em dólar (USD)	18
Tabela 3 - Value At Risk do BAYC	22
Tabela 4 - Value At Risk do PUNK	25
Tabela 5 - Value At Risk do MAYC	28
Tabela 6 - Value At Risk do OTHR	30
Tabela 7 - Value At Risk do LAND	33
Tabela 8 - Value At Risk do AZK	35

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Contextualização	1
1.2	Problema de pesquisa	3
1.3	Objetivo geral	4
1.4	Delimitação	4
1.5	Justificativa	5
2	REVISÃO DA LITERATURA	6
2.1	Teoria da Mensuração	6
2.2	Mensuração do Risco	9
2.3	Estudos anteriores	13
3	METODOLOGIA	15
3.1	Perfil da Amostra	15
3.2	Procedimentos de Análise	17
4	ANÁLISE DE RESULTADOS	20
4.1	<i>Value At Risk</i> dos NFTs	20
4.1.1	<i>Bored Ape Yacht Club (BAYC)</i>	20
4.1.2	<i>CryptoPunks (PUNK)</i>	23
4.1.3	<i>Mutant Ape Yacht Club (MAYC)</i>	26
4.1.4	<i>Otherdeed for Otherside (OTHR)</i>	28
4.1.5	<i>Decentraland (LAND)</i>	31
4.1.6	<i>Azuki (AZK)</i>	33
4.2	CrITÉrios de mensuração	36
5	CONCLUSÃO	39
	REFERÊNCIAS	41

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

O Token não-Fungível surgiu em 2014, mas se popularizou no Brasil apenas em 2019 antes da pandemia do novo coronavírus (COVID-19) e durante. De acordo com Valeonti *et al.* (2021, p.1) as NFTs alcançaram seu “mainstream em 2021, quando a casa de leilões Christie's realizou sua primeira venda exclusivamente para um NFT de uma imagem digital, que acabou sendo vendido por um recorde de 69 milhões de dólares”.

Esse tipo de ativo cresceu muito sua busca nos últimos anos depois do “boom” em criptomoedas em 2021 e no surgimento do Metaverso. Esse mundo virtual já é uma realidade, empresas como o Facebook entre outros já estão aderindo a esse novo mercado ainda não explorado, e nesse meio de ativos digitais, como criptomoedas, surgiu o NFT. “...essa categoria de ativos virtuais baseados em blockchain conhecidos como tokens não fungíveis (NFTs) que atraíram um interesse incrível dos investidores em um período muito recente e curto.” (CHOHAN, 2021, p.1).

Por ser um código único é possível criar NFTs de arte, música, colecionáveis e até mesmo de imóveis. O Mecanismo para criação de NFT depende do upload de um arquivo em NFT no mercado de leilões, onde o arquivo é registrado no livro digital como um token, portanto podem ser comprados ou vendidos usando moedas digitais. (CHOHAN, 2021).

A Figura 1 é o demonstrativo de um NFT colecionável chamado CryptoPunk, cujo valor médio é USD 112 mil para aquisição, esse NFT foi lançado em 2017 e tem uma capitalização total de mercado de USD 1.035.623.246,83.

Figura 1 - NFT CryptoPunk



Fonte: larvalabs.com/cryptopunks (2023)

Para Chohan (2021) o token-não-fungível é uma unidade de informação contábil que é armazenada em um livro razão virtual, blockchains. O termo fungível é derivado da literatura contábil que significa ser intercambiável, exemplo como dinheiro em espécie, já o não-fungível é tudo aquilo de valor único como cartas de colecionadores. Entretanto, o NFT tem uma alta volatilidade, pois é influenciado diretamente ao mundo das criptomoedas, e com isso existe um risco financeiro para o usuário que investe nesses ativos.

Contudo, o risco está presente em qualquer tipo de investimento, de rendas fixas a variáveis, neste contexto a aplicação financeira na aquisição de NFT se encaixa em renda variável. Para Giambiagi (2017) o risco é a incerteza sobre o retorno futuro, logo, quando é usado no conceito de finanças o risco é a possibilidade de ocorrer eventos em um determinado período que afete as condições financeiras.

Para mitigar os riscos financeiros “...percebeu-se a importância da criação de mecanismos que mitigassem as incertezas dos produtos financeiros e permitissem uma melhor gestão de suas carteiras orientadas pelo binômio risco-retorno.” (GIAMBIAGI, p.174, 2017). Uma dessas formas é o *Value At Risk*.

Por isso é fundamental medir o risco em investir nesses ativos, existem várias teorias de mensuração e para Niyama e Silva (2022) medir ou mensurar algo é, usualmente, traçar uma associação numérica entre um fenômeno e uma grandeza física e mensuração é uma pré-condição para o reconhecimento de um recurso econômico. Ele continua dizendo que não existe uma forma de mensuração consolidada, mas sim uma que atenda a necessidade do usuário contábil.

Além do risco financeiro em investir em NFTs “as criptomoedas influenciem os preços de NFT, pois, em geral, mercados maiores tendem a se espalhar para mercados relacionados menores e as criptomoedas são um mercado relacionado muito maior aos NFTs.” (DOWLING, p.2, 2022, apud BHATTARAI *et al.*, 2020).

Em seu estudo, Borri *et al.* (2022) construiu índices de avaliação e precificação dos tokens não-fungíveis, a partir de dados é possível dizer que o retorno do mercado de NFT tem exposição significativa com o retorno das criptomoedas.

Diante disso, é viável associar as incertezas na volatilidade da criptomoeda com o mercado de NFTs, pois geralmente NFTs são negociados em criptomoedas “...a incerteza é um determinante essencial da volatilidade da criptomoeda, em grande parte devido à sua associação com os ganhos futuros da mesma.” (LUCEY *et al.*, p.1, 2022).

É importante ressaltar que “a pesquisa de criptomoedas cresceu significativamente nos últimos anos, e ser capaz de aplicar esse aprendizado à precificação e avaliação de NFT pode acelerar muito o desenvolvimento do conhecimento.” (DOWLING, p.5, 2022).

Como dito anteriormente, as alocações financeiras em criptoativos como NFTs já são realidades, conforme Bomfim (2022) os NFTs de futebol estão cada vez mais em alta, a FIFA lançou suas figurinhas da Copa em NFTs e além desses colecionáveis foi lançado tokens relacionados aos times nacionais de clubes.

Neste contexto, Mao (2022) diz que a transação do NFT se assemelha em grande parte a um investimento especulativo, diante disso, há o risco de volatilidade de preços e por isso os investidores gostariam de algum nível de previsibilidade. Com resultado desse estudo é gerado uma dificuldade quanto a mensuração do NFT no Brasil, pois ele pode ser reconhecido como um ativo intangível ou uma propriedade virtual para investimento. Portanto essa informação afetaria os critérios de mensuração do risco desse ativo digital.

Por outro lado, a mensuração do risco do NFT pode ser usada com o método já citado anteriormente, esse método desenvolvido por Jorion (1997) traz a luz o cálculo da pior perda possível em um investimento ou ativo intangível.

Vale destacar o viés cognitivo que atrai os investidores a assumirem um risco elevado ao investir em criptoativos, visando isso Pereira (2022) cita Ferreira (2008) ao falar sobre o efeito manada, a autora explica que esse efeito é quando o investidor tem a tendência de ser influenciado por terceiros para tomar a decisão de investir, principalmente quando existe pouco conhecimento a respeito do investimento. Esse efeito pode explicar a grande busca pelas NFTs durante o Mainstream.

1.2 Problema de pesquisa

Devida a volatilidade desses investimentos, muitos usuários ficam receosos em alocar seus recursos nessa área. Entretanto, empresas brasileiras e investidores em geral estão ingressando nesse novo mercado e com isso assumindo os riscos de algo relativamente novo. Em vista disso é possível usar critérios para mitigar e mensurar qual o risco para o usuário

investidor, entretanto como já dito anteriormente a mensuração não tem uma forma consolidada para uso e sim várias formas de se mensurar o risco do ativo (ALMEIDA e EL HAJJ, 1997).

Diante dessas considerações o problema de pesquisa é: Qual critério de mensuração do risco no investimento em NFTs é determinante para o usuário adquirir esse ativo e mantê-lo?

1.3 Objetivo geral

O objetivo geral da pesquisa é analisar, por meio do indicador *Value At Risk*, os critérios de mensuração do risco determinantes para adquirir e manter os NFTs.

1.4 Delimitação

A presente pesquisa tem como base os estudos de Borri *et al.* (2022) sobre a economia das NFTs, Mao (2022) o risco categórico para tokens não-fungíveis, Dowling (2022) sobre a correlação das criptomoedas com o mercado NFT e a aplicação do *Value at Risk* desenvolvido por Jorion (1997) adaptado por Baran (2004) e Caetano (2017). Portanto esse estudo se fundamenta na Teoria da Mensuração, e no conceito de *Value relevance*.

A partir desses conhecimentos, o estudo tem como finalidade analisar os critérios de mensuração do risco de investir em NFTs que apresente maior detalhamento de informações para o usuário investidor, e para isso será usado o método de Jorion (1997) adaptado por Caetano (2017) com base nos valores de fechamento diários no período de 2021 a 2023 dos principais tokens do mercado de criptoativos.

Para a amostra de dados serão utilizados os sites coingecko.com onde é possível retirar as cotações diárias das criptomoedas que são negociadas no mercado de NFTs e o nonfungible.com fundado em 2018 que disponibiliza trimestralmente dados sobre o ecossistema NFT.

Os principais tokens serão selecionados a partir da capitalização de mercado usando o conceito de *Value relevance*, ou seja, os NFTs serão selecionados pela relevância significativa dentro do mercado.

1.5 Justificativa

Esse novo mercado de criptoativo atraiu interesse dos investidores de todo o globo, isso se deu através do alto retorno do investimento, porém esse alto retorno está atrelado a um alto risco. Outro fator importante é a relação que o NFT tem com as criptomoedas, se mostrando diretamente afetada pela oscilação do universo de criptos. Portanto, o somatório desses fatores acabando expondo o usuário a uma volatilidade diferente dos investimentos tradicionais.

Uchoa (2019) em sua pesquisa mensurou o risco de se adquirir criptomoedas e para isso usou o Método de Value At Risk (VaR), seu estudo usou os dados monetários das principais moedas de 2017 a 2019. Entretanto em 2020 veio à tona a pandemia do novo coronavírus e com isso o grande “boom” dos NFTs e das moedas digitais, logo o diferencial do presente estudo é analisar a mensuração do risco de NFTs como investimentos em uma projeção de tempo e para isso será usado o VaR.

Porquanto para o usuário contábil é importante ter acesso a uma pesquisa que analise o Value at Risk desse tipo de investimento de alto risco, “neste sentido, usuário ‘investidor’ refere-se não somente ao atual investidor, como também ao investidor potencial, que usará as informações fornecidas pela Contabilidade para decidir se aplica seus recursos (NIYAMA, SILVA, p.21, 2022).

Conforme Mao (2022) as finanças comportamentais afirmam que muitos investidores não coletam informações ideais para avaliar os fundamentos dos ativos, nem calculam probabilidades e riscos.

Portanto, esse estudo pretende contribuir na tomada de decisão dos usuários da informação contábil, em destaque ao usuário investidor e gestor, sobre investir ou não em NFTs. Devido a volatilidade desse ativo é preciso mensurar o risco, porém a contabilidade dispõe de vários métodos e critérios de mensuração do risco, por isso é fundamental que o profissional contábil apresente as “lentes” (ALMEIDA e EL HAJJ, 1997) que mais se adequa a necessidade da sociedade.

Além disso, tal pesquisa busca colaborar para o entendimento da sociedade sobre esse novo tipo de ativo, desta forma, apresentando os riscos inerentes a aquisição de NFT como também a mensuração que mais apresente informações relevantes para quem quer investir nesse novo mercado de criptoativos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

No item 2.1 serão destacadas definições de autores sobre a Teoria da Mensuração e os principais conceitos que tange essa teoria. E, no item 2.2 serão abordados os Critérios da Mensuração do risco dos NFTs. No último item do referencial (2.3) é destacada pesquisas relacionadas com o presente estudo.

2.1 Teoria da Mensuração

“A Teoria da Mensuração consiste em um ramo da matemática aplicada, utilizado no processo de mensuração e análise de dados” (MARTINS; ARAÚJO; NIYAMA, p.506, 2011). Essa Teoria é composta pela utilização da matemática e o cálculo de probabilidades para determinar resultados satisfatórios ou não, como por exemplo o uso dessa ciência para cálculo da precificação de bens.

Para Martins, Araújo, Niyama (2011) a teoria da mensuração é fundamentada na escolha dos critérios que estabelecem relação com os números e não dos atributos que estão sendo mensurados, os autores citam como exemplo as diferentes medidas de calor, como Fahrenheit e Celsius, que ao escolher qual medida será usada o valor de 40° Fahrenheit jamais será o mesmo que o dobro de 20° Celsius.

Portanto, na mensuração contábil não é diferente, Iudicibus (2021) define até quatro conceitos alternativos para mensuração: custo histórico; custo histórico corrigido; custo corrente e valor realizável, que como a medida de calor, dependendo da escolha um mesmo ativo pode representar valores distintos.

Com isso, a Teoria determina que para a tomada de decisão é mais importante determinar qual critério usar do que a mensuração propriamente dita, algo que Almeida, Hajj (1997) confirma ao dizer que a mensuração é como uma lente de óculos, que para a tomada de decisão o profissional contábil precisa estabelecer qual atende mais os objetivos do usuário da informação.

Não diferente, a mensuração de um ativo digital conforme a teoria é dita quanto a necessidade e importância da informação, como sua representação fidedigna, valores

monetários e qual influência da tomada de decisão, por esse motivo é importante definir qual critério, “lente”, de mensuração mais atenderia a necessidade do usuário contábil.

Por isso Almeida e El Hajj (1997) destacaram sete atributos básicos da mensuração, sendo o último o mais árduo para executar, são eles: a Objetividade, Confiabilidade, Oportunidade, Precisão, Exatidão, Acurácia e Padronização.

O Quadro 1, apresenta as definições de forma resumida dos atributos da mensuração.

Quadro 1: Resumo dos atributos da mensuração

ATRIBUTOS	DEFINIÇÃO
Objetividade	As regras da mensuração devem ser claras e objetivas.
Confiabilidade	O ativo só pode ser mensurado se ele apresentar confiabilidade e que seja possível estimar seu valor de forma confiável e que isso traga provável benefício futuro.
Oportunidade	A informação precisa ser oportuna, ou seja, tem que estar ligada as atualidades.
Precisão	A mensuração deve ser precisa, pois dessa forma o usuário poderá tomar a decisão mais adequada.
Exatidão	Ela precisa expressar valores reais, abrangendo a ciências exatas.
Acurácia	O resultado precisa ter alto índice de confiabilidade.
Padronização	A Mensuração precisa apresentar padrões, assim como padrões de medida, moeda, etc,

Fonte: Elaboração Própria

Contudo, a padronização da mensuração é um desafio, pois existem diversos métodos de mensuração e critérios, porém é possível definir através da análise financeira quais dessas medidas é mais determinante na hora da tomada de decisão, seja do gestor ou do investidor.

Dessa forma, Sarle (1997) percebe que a mensuração é a atribuição de numerários e outros símbolos, e assim nota que as ligações entre eles espelham as ligações entre os atributos dos objetos do processo da mensuração, ou seja, o objeto de mensuração não é a coisa em si, mas sim os atributos que se propõe observar.

Em vista disso, para se escolher qual critério para mensurar um NFT é preciso compreender os atributos definidos pela literatura dos termos como ativo intangível e propriedade intelectual para investimento. Portanto, ativo intangível são ativos invisíveis ou intelectuais que representam um bem, esses ativos devem ser permanentes e serem capazes de produzir benefício futuro (DA SILVA; RODRIGUES DE SOUZA; KLANN, 2017).

Conforme o CPC 04 R1 (2010), o ativo intangível deve ser identificável e sem substância física, que seja possível aplicar o teste de recuperabilidade. Para o CPC 04 R1 (2010) o ativo só pode ser identificado, em termos de ativo intangível, quando:

- For separável, ou seja, haver a possibilidade de separação da entidade e que seja possível vender, transferir, licenciar, alugar ou trocar, e isso ocorra de forma individual ou através de contrato, independentemente da intenção do uso do ativo pela entidade;
- Resultar de direitos legais e contratuais, independente desse ativo ser transferido ou separado da entidade ou de outros ativos e passivo

Portanto, o Ativo intangível deve ser reconhecido pela entidade quando o custo de o adquirir possa ser mensurado com confiabilidade (CPC 04, 2010) concordando com Almeida e El Hajj (1997). E isso se dar pois o CPC 04 (R1) diz que o ativo intangível deve ser reconhecido inicialmente pelo custo. Porém, posteriormente o ativo intangível pode ser mensurado pelo custo ou pelo método de reavaliação, esse que só pode ser utilizado quando se tem um mercado ativo, critério que o mercado de NFTs atende.

Entretanto, a NFT também levanta questionamentos sobre os direitos autorais do ativo original, como esse token pode representar uma obra de arte, alguns usuários questionam sobre se ao adquirir uma NFT ele está adquirindo o direito de propriedade do ativo. De acordo com Chohan (2021) ao criar um NFT que represente uma obra física de arte, os direitos legais e autorais da obra podem ser retidos pelo artista e dessa forma outros NFTs podem ser reproduzidos a partir da obra original. Desta forma, ao adquirir determinado NFT de obra de arte, que exista fisicamente, o comprador não ganha o controle e direito autoral do ativo original, o que o deixa sem acesso exclusivo ao arquivo.

Portanto quando não há transferência de direitos autorais e legais sobre o ativo, a compra da NFT se assemelha a aquisição de um investimento especulativo, como uma ação, não como a obra propriamente dita (MAO, 2022).

Em vista da Teoria da Mensuração, Quadro 1, o ativo só deve ser mesurado quando ele traz confiabilidade, o NFT de obra de arte que tenha a versão do ativo físico não compreende um ativo intangível, pois a propriedade intelectual não é adquirida na aquisição do item. Conforme o CPC 04 R1 a detentora do ativo deve ter seu pleno controle, por essa razão os NFTs que serão apresentadas neste estudo são referentes aos NFTs originais, como obras de artes criadas digitalmente etc.

A Teoria da Mensuração aborda sobre a importância da informação e isso serve para auxiliar na tomada de decisão, portanto o NFT traz níveis categóricos de riscos financeiros, e como visto acima, material, por isso é importante abordar aspectos como a mensuração do risco.

2.2 Mensuração do Risco

“O risco decorre do mundo real e se processa em função de variadas circunstâncias que podem oferecer a probabilidade de perdas” (CARÍSSIMO; AVELINE; DE MELO CARVALHO, p. 17, 2022). O risco em um investimento é a incerteza sobre o retorno futuro (GIAMBIAGI, 2017).

Desta forma, pode se dizer que o risco é a possibilidade de ocorrer evento que não seja favorável para o usuário, como por exemplo adquirir um automóvel, e devido a uma chuva forte a estrada fica escorregadia e ocorre um acidente, neste caso o condutor corre o risco material, o veículo precisará de reparos, e financeiro, pois esse reparo custará dinheiro.

Por isso mensurar o risco é fundamental para se mitigar as prováveis perdas, como no exemplo acima o condutor poderia ter usado dados estatísticos meteorológicos para prever a chuva forte e assim evitar tomar a decisão de compra naquele dia.

Portanto, ao tomar certa decisão o investidor corre risco, pois ele é sempre inerente a transação, mas o grau do risco pode variar de acordo com o grau de confiança que determinado item apresenta. A negociação no mercado de ações pode apresentar um risco mais elevado comparado ao mesmo evento no investimento em títulos do governo.

Leone *et al* (2007) afirma que essa decisão depende do perfil de cada investidor, o conservador está satisfeito com os retornos menores, em razão do baixo risco de perda, já o investidor mais agressivo opta por investimentos em ativos de maior volatilidade, aceitando correr o risco de perdas grandes ou até total, porém são recompensados com ganhos altos e rápidos. O autor destaca que seria a “lei da compensação”

Conforme Souza, Santos e Andrade (2017) o usuário investidor, na hora da tomada de decisão, deve estar ciente sobre as volatilidades de curto, médio e longo prazo do investimento e em termos de probabilidade do risco é preciso buscar qual melhor se adequa ao seu perfil.

Por isso, “A mensuração do risco não é uma tarefa simples” (LEONE *et al.*, p.24, 2007), principalmente pelas expressivas possibilidades de riscos diferentes. A partir de Jorion (2010)

é possível destacar cinco tipos de riscos ligados ao risco financeiro que a entidade e o usuário investidor estão suscetíveis, são eles:

- Risco legal; o risco de determinado ativo não possuir embasamento legal, exemplo: a compra de um NFT de uma obra sem a devida condição no contrato sobre os direitos autorais de revenda e produção.
- Risco operacional; riscos oriundos de atividade humana, exemplo: reconhecimento e classificação errônea de imobilização de NFT em conta contábil errada.
- Risco de liquidez; o risco de não conseguir negociar o ativo por falta de mercado ativo.
- Risco de crédito; esse é o risco referente a uma das partes não conseguir pagar, ou honrar, uma obrigação.
- Risco de mercado; é o risco sobre a volatilidade do mercado, principalmente em mercados insensíveis como o de criptoativos.

“Tratando da ótica financeira que o mercado exige, a gestão do risco possui algumas características fundamentais” (SOUZA; SANTOS; ANDRADE, p.64, 2017). Souza, Santos e Andrade (2017) citam Yates (1994) para falar dessas características, que são a análise das possíveis perdas, da importância dessas perdas e das probabilidades de ocorrência dessas perdas.

Portanto para a tomada de decisão do usuário sobre investir em NFT é preciso gerir o risco, papel esse que o detentor da informação contábil pode mensurar através de cálculos matemáticos.

“A informação para a tomada de decisão sobre investimento em ativos só está minimamente completa quando são dados o retorno esperado, o risco associado a esse retorno e o intervalo de confiança para esse risco.” (LEONE *et al.*, p.24 2007). Leone *et al.* (2007) destaca que é comum usar o grau de confiança de 95% para o intervalo retorno – risco e retorno + risco, inferido por uma distribuição normal pela variável retorno.

Diversos modelos usam esses cálculos para mensurar o risco, por isso Leone *et al.* (2007) citam Damodaran (2002) para falar que um bom modelo de risco e retorno é aqueles que cumprem os seguintes itens:

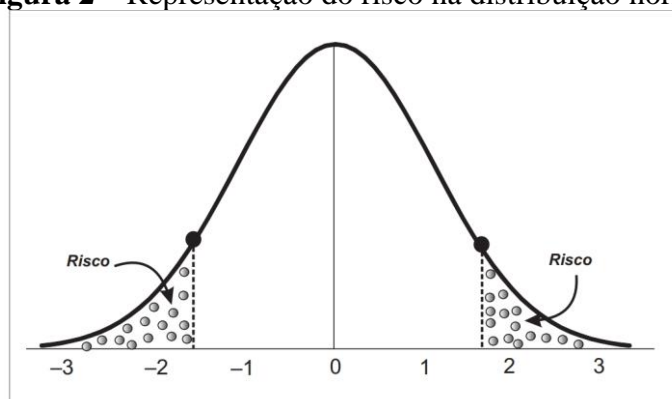
- a) A medida de risco tem que ser possível sua aplicação em todos os tipos de ativos, não pode ser exclusiva a apenas um;
- b) Tem que estabelecer logicamente fundamentos de distinção entre os riscos recompensados e os que não são;
- c) Elaborar medidas para que seja possível analisar e tirar conclusões sobre o risco de determinado ativo comparado com outros ativos, ou seja, proporcionar uma padronização de mensuração do risco para que o usuário consiga comparar os riscos de diversos ativos;
- d) Ao verificar o modelo tem que ser possível verificar uma “taxa de retorno” para que o investidor consiga distinguir se é compensatório assumir o risco; e
- e) Tem que ser evidente os retornos passados e que seja possível prever os possíveis retornos futuros.

Nesse aspecto, um modelo bastante conhecido que cumpri bem com os termos dos autores citados acima é o *Value At Risk*, esse indicador foi originalmente desenvolvido por Jorion (1997) e após o acordo de Basileia de 2004 passou a ser usado pelas instituições financeiras de forma padrão.

Caetano (2017) afirma que o *Value at risk*, em português valor em risco, é a perda máxima esperada de uma carteira de investimento ou de uma ação com grau de significância determinado por $\alpha\%$. Essa probabilidade calcula a pior perda possível, usando o VaR paramétrico, que é o conhecimento de uma distribuição como a normal.

Contudo, o cálculo do VaR é usado três áreas de risco na distribuição normal (Figura 2), sendo elas 1%, 5% e 10%. Essas probabilidades de perda buscam informar qual o risco em potencial no investimento da amostra definida. Esse método apresenta grau de confiança de 95%.

Figura 2 – Representação do risco na distribuição normal



Fonte: Caetano (2017)

O uso do VaR é dividido por duas técnicas, o VaR Paramétrico e o não paramétrico. O Paramétrico é baseado na distribuição da probabilidade na normal, como na Figura 2, com essa forma é possível identificar os pontos onde a perda é severa. Entretanto o VaR não paramétrico é usado sem nenhuma hipótese de distribuição normal, pois o histórico das perdas é usado para gerar as informações (CAETANO, 2017).

Em vista disso é possível mensurar o risco usando o VaR paramétrico pelos critérios de impacto financeiro, medida pela variância em torno do retorno médio e pela probabilidade de ocorrência (SOUZA, 2003), (CARÍSSIMO; AVELINE; DE MELO CARVALHO, 2022), (CAETANO, 2017), (BARAN, 2004).

Ao calcular o Valor em risco é possível evidenciar os critérios de mensuração de risco citados. O Quadro 2 apresenta as fórmulas usadas para o cálculo do VaR utilizadas por Caetano (2017) em vista dos critérios mencionados. Cabe destacar que só é possível aplicar essa fórmula quando a distribuição é normal.

Quadro 2: Fórmulas do cálculo do Value At Risk paramétrico

CRITÉRIO	FÓRMULA	AUTOR
Probabilidade de ocorrência	$VaR = \mu + \sigma Z_{(\alpha)}$	CAETANO, 2017
Impacto financeiro	$VaR = (\mu + \sigma Z_{(\alpha)})W_f$	CAETANO, 2017 adaptado

Fonte: Elaboração Própria

Através dos conhecimentos apresentados e nos critérios escolhidos de mensuração do risco é possível elaborar o Quadro 3 que representa a distribuição do risco pela métrica do Valor em Risco baseado no modelo de Baran (2004) e Caetano (2017).

Quadro 3: Distribuição do risco

CRITÉRIOS DE MENSURAÇÃO DO RISCO			
PROBABILIDADE	IMPACTO FINANCEIRO		
	BAIXO ($x \geq 1\%$)	MÉDIO ($x \geq 5\%$)	ALTO ($x \geq 10\%$)
1%			1%
5%		5%	
10%	10%		

Fonte: Elaboração Própria

Portanto para compreender melhor o cálculo do VaR e os critérios usados para mensurar o risco o item a seguir apresentará pesquisas que estudaram e desenvolveram diferentes modelos do cálculo do Value At Risk.

2.3 Estudos anteriores

O campo de estudos dos criptoativos é algo pouco explorado, porém recentemente as pesquisas sobre esses ativos tiveram uma alta, devida à popularidade que vem se tomando. Para Dowling (2022) a pesquisa em criptomoedas cresceu muito nos anos de 2019 para 2022, e é possível que seja aplicado esses conhecimentos na mensuração das NFTs.

Existem diversos critérios para mensurar um risco através do modelo de Value At Risk. Sobre o critério de probabilidade e impacto financeiro, Uchoa (2019) usando o cálculo de Value-at-Risk, verificou em 2019 que o Bitcoin, a moeda com maior capitalização de mercado, tinha a probabilidade de 1% em ocasionar a diminuição do seu valor em até 20%, mesmo sendo uma probabilidade baixa o impacto financeiro no valor da moeda era absoluto em mais de USD 370,00 e a pior perda no valor de Bitcoin seria na probabilidade de 10% com perdas absolutas de USD 200,00.

Ainda sobre esses critérios, Uchoa (2019) evidenciou que a Ethereum, segunda maior criptomoeda em capitalização de mercado e com grande influência no mercado de NFT, tem o risco de perder mais de 14% do valor de cotação na probabilidade de ocorrência de 1%. Visto isso, é possível verificar a relação dos dois critérios, principalmente por estarem atrelados ao mesmo modelo de *Value At Risk*.

Em relação ao estudo de Uchoa, pode se concluir que para a tomada de decisão o investidor, usando o critério de probabilidade, escolheria investir em criptoativos que tem a probabilidade de ocorrência com menor perda possível, em vista da alta volatilidade de mercado nesse tipo de ativo.

Leone et Al (2007) em seu estudo concluiu que o investidor tem sua tomada de decisão mais influenciada pelas oscilações negativas do ativo do que as positivas, justamente pelo fato do alto risco corrido, logo ele fica mais satisfeito quando seu investimento tem a probabilidade de ocorrer menos perda monetária do que quando a probabilidade é de aumentar o retorno.

Sobre a importância da escolha do critério de mensuração para a tomada de decisão, Leitão (2018) analisou os impactos que diferentes critérios de mensuração têm na tomada de decisão dos investidores e chegou ao resultado que os critérios de valor justo de mercado e o custo histórico são os mais relevantes. Em comparação do Value At Risk, a mensuração do valor justo de mercado é facilmente calculada pelo VaR paramétrico, utilizando os critérios mencionados, já o custo histórico pode ser calculado pela simulação histórica do ativo. Como

na pesquisa foi evidenciado o valor justo de mercado como mais relevante, no presente estudo será utilizado essa métrica para cálculo do risco.

Em razão disso, é importante dizer que se o ativo tem forte fatores de mercado e riscos atrelados a aquisição não se deve usar o custo histórico como critério de mensuração, por outro lado, ativos que contribuem para sucessão de caixa, como aqueles que podem ser vendidos, a escolha de mensuração pelo valor justo de mercado é a mais relevante (NIYAMA, 2022).

Sobre o critério de mensuração do risco, Leone *et al.* (2007) propôs um modelo de utilidade para ir em oposição aos modelos com base na dispersão em torno do retorno médio, o mesmo usado para cálculo do VaR nos critérios de impacto e probabilidade de ocorrência, ele chegou no resultado que o desvio-utilidade tinha uma classificação diferente do desvio-padrão (VaR). Esse Método é uma boa alternativa para mensuração do risco, usando o critério mensuração utilidade, entretanto os resultados mostraram que esse critério era mais conservador do que o Valor em risco.

Como o NFT é um investimento para perfis mais agressivos de investidores, cabe destacar o estudo de Borri *et al.* (2022) sobre a economia dos tokens não fungíveis. Os autores chegaram ao resultado que os NFTs estão significativamente expostos ao mercado de criptomoedas, por isso é possível comparar seus preços e correlacionar o risco. Eles também criaram índices de retorno os quais ajudaram no cálculo do VaR do presente estudo.

Sobre a análise de risco dos NFTs, Kong e Lin (2022) obtiveram resultados que os NFTs têm maiores retornos financeiros comparados a ativos tradicionais, e esse retorno acompanha um grande risco de investir nesses ativos devida à volatilidade, esses que os autores denominaram como “ativos alternativos”. Ainda sobre o seu estudo, eles encontram resultados que embora muitos investidores tratam NFTs como investimentos para obter altos lucros, outros consideram NFTs como ativos para ganhar status social e satisfação pessoal.

Frente a essas pesquisas, é visível a relevância da escolha dos critérios de mensuração do risco sob a tomada de decisão, principalmente pelo fato dessa “lente” poder mudar a perspectiva do risco para o usuário investidor. Embora não exista tantos estudos sobre VaR dos NFTs o presente estudo vê a importância em aprofundar e conhecer esse tipo de ativo e suas peculiaridades.

3 METODOLOGIA

Nesta parte da pesquisa serão informados os métodos utilizados para a obtenção dos resultados, assim como os instrumentos usados para obtenção da amostra de dados, como foram tratados esses dados e a análise da mensuração do risco através do *Value At Risk*, conforme o objetivo geral do estudo. Para melhor entendimento, a metodologia será dividida em duas partes, o item 3.1 será sobre o perfil da amostra, já o item 3.2 apresentará os procedimentos de análise dos dados.

3.1 Perfil da Amostra

A amostra da pesquisa é composta pelos principais NFTs do mercado, tais como Cryptopunks, Mutante Ape, Bored Ape e outros. Como o mercado de tokens não-fungíveis é vasto, para escolha da amostra será usado o conceito de *Value Relevance*, que é a relevância para a tomada de decisão que o valor tem, como a observação do valor de mercado comumente é usado para cálculo das ações, para os NFTs a tomada de decisão parte sob ótica da capitalização do mercado, ou seja, quanto maior a capitalização, maior é o número de investidores que adquiriram determinado NFT.

Conforme Braga, Carmo e Cunha (2021) o *Value Relevance* apresenta forte influência na tomada de decisão do usuário, os autores destacam que os números possuem relevância informacional em diferentes segmentos. Em relação ao valor de mercado, é afirmativo o peso que essa informação tem sobre a tomada de decisão.

Aplicando esse conceito, e utilizando o site *coingecko.com*¹, os principais NFTs selecionados para a amostra foram seis, sendo eles: *Otherdeed for Otherside* (OTHR); *Bored Ape Yacht Club* (BAYC); *Mutant Ape Yacht Club* (MAYC); *CryptoPunks* (PUNK); *Azuki* (AZK) e *Decentraland* (LAND). Vale ressaltar que para melhor visualização foi denotado siglas para cada NFT selecionado.

¹A CoinGecko é um website que fornece o relatório de preços, volume e capitalização de mercado dos criptoativos, foi fundada em 2014 com a missão de democratizar o acesso ao mercado cripto.

A Tabela 1 apresenta os NFTs escolhidos e o valor em USD (dólar americano) da capitalização de mercado em 20 de janeiro de 2023.

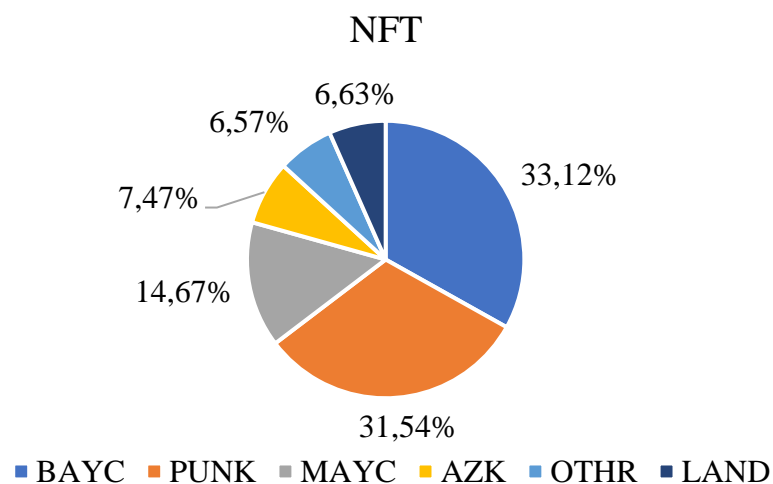
Tabela 3- Principais NFTs por capitalização de mercado

#	NFT	Capitalização de Mercado (USD)
1	BAYC	1.087.356.678,28
2	PUNK	1.035.623.246,84
3	MAYC	481.783.445,93
4	OTHR	245.286.526,76
5	LAND	217.727.698,91
6	AZK	215.619,805,70
TOTAL	-	3.283.397.402,42

Fonte: coingecko.com (2023). Elaboração Própria

Conforme o sítio eletrônico *coingecko.com*, a capitalização de mercado total dos NFTs são aproximadamente de USD 11,3 bilhões, contudo, pelo critério adotado a capitalização de mercado da amostra representa aproximadamente 30% do mercado total dos NFTs. O Figura 3 representa a distribuição de cada NFT na amostra total.

Figura 3 - Comparação dos NFTs com a amostra



Fonte: Elaboração Própria

3.2 Procedimentos de Análise

Para a análise dos NFTS, foram extraídos os dados históricos dos valores diários no período de 2021 a 2023, para essa coleta foram usados os bancos de dados dos sítios eletrônicos coingecko.com, coinmarketcap.com e nonfungible.com, onde é possível gerar relatórios anuais de cada ativo conforme critério da amostra. A escolha desse período foi devido ao crescimento do mercado de NFT nos últimos dois anos, chamado de “boom”, esse mainstream alcançado pelos NFTS no final de 2021 a 2022 é o foco desse período amostral, essa escolha também é devida a tempestividade da informação, sendo importante as informações mais recentes. Vale salientar que cada NFT pode ter diferenças quanto a data de sua criação e data de divulgação dos preços, pois nem todas NFTs da amostra tiveram relevância significativa antes das datas informadas.

No Final de 2021 a 2022 o NFT entrou em grande evidência no mercado de criptoativos, chegando a vender um ativo de imagem digital no valor histórico de 69 milhões de dólares, essa feita determinou o início do “boom” dos NFTS em 2021 com essa venda pela casa de leilões Christie’s (VALEONTI *et al.*, 2021).

Feita a coleta de dados, foram divididos em planilha no Excel conforme cada critério de mensuração de risco afim de ter uma visão mais abrangente em uma análise temporal: 2021 a 2023. Vale enfatizar que neste estudo, aplicam-se as ferramentas de estatística para o tratamento dos dados: desvio padrão, média, mediana e assimetria, e por isso foi criada no Excel planilha para cálculo dessas estatísticas, na Tabela 2² tem-se os valores encontrados de forma consolidada dos anos de 2021 a 2023 dos NFTs.

² A **Tabela 2** se refere aos dados estatísticos dos NFTs, os preços foram catalogados pelo fechamento diário do preço mínimo para adquirir o NFT. Tabela elaborada no dia 21/01/2023. Esses dados serão usados para análise do *VaR*

Tabela 4 - Estatística descritiva dos NFTs em dólar (USD)

NFT	MÉDIA	MEDIANA	DESV. PAD	MIN.	MÁX	ASSIMETRIA
BAYC	163.880,99	137.626,00	82.100,85	45.303,00	420.430,00	1,09
PUNK	158.529,21	125.348,5	85.464,65	52.153,00	426.361,00	1,11
MAYC	31.572,09	23.044,00	21.320,56	11.949,00	116.666,00	1,79
AZK	24.532,32	15.265,07	20.240,89	8.385,52	109.464,00	2,10
OTHR	3.031,29	2.463,00	1.857,58	1.040,78	14.149,94	2,39
LAND	5.433,94	3.210,38	3.932,96	1.003,96	14.441,40	0,75

Fonte: coingecko.com (2023). Elaboração Própria

É notório que todos os cinco primeiros NFTs da tabela 2 tem a assimetria positiva, visto que a média é maior que a mediana, ou seja, existe uma grande concentração de valores na zona mais reduzida da distribuição. Desta forma é possível ver a volatilidade da amostra ao olhar a mínima e a máxima dos preços, no NFT BAYC essa discrepância representa quase 1000%. Contudo, para ajuda na análise, também é possível notar que o desvio padrão dos NFTs escolhidos está bem acima da uniformidade, mostrando dispersão dos valores.

Logo após a análise descritiva dos NFTs, será feito a avaliação da variação dos preços no decorrer do intervalo de tempo definido, essa medida será feita para verificar a volatilidade da amostra e ao fim apresentar o NFT mais volátil entre os seis escolhidos conforme critério.

A fim de analisar o risco financeiro em adquirir NFTs que o usuário investidor pode assumir, foi escolhido o modelo de *Value At Risk* paramétrico adaptado por Caetano (2017), as duas variáveis definidas para mensuração do risco com finalidade comparativa foram: Critério de probabilidade de ocorrer a perda (assumindo 1%, 5% e 10%) e Critério de impacto financeiro no investimento. Cabe salientar que o cálculo do VaR do retorno é o recomendado (Caetano, 2017), por isso a variação dos preços será usada para a análise do *Value At Risk*.

Portanto, para o cálculo do VaR pelo critério de probabilidade de ocorrer a perda foi usado a formula a seguir:

$$VaR(a) = \mu + \sigma Z_{(\alpha)}$$

μ = média

σ = desvio padrão

$Z_{(\alpha)}$ = Função da normal

$VaR(a)$ = Value At Risk pelo critério de probabilidade de perda

Conforme, Caetano (2017) para se obter o valor monetário dessa perda, ou seja, o impacto financeiro no preço do ativo, é preciso multiplicar o $VaR(a)$ pelo último preço diário observável, em vista que esse critério depende do horizonte de tempo da previsão, que neste caso é de um dia. Por isso foi usado a fórmula a seguir:

$$VaR(if) = (\mu + \sigma Z_{(\alpha)})W_f$$

onde W_f é último preço

Para calcular o $Z(\alpha)$ foi usado a função do Excel **Inv.NormP.N(probabilidade)** que retorna o valor da distribuição normal para a probabilidade α , a partir dessa função é possível obter o valor de Z , para encontrar o valor de $Z(1\%)$ como exemplo, usa-se a função representado na Figura 3 (CAETANO, 2017).

Figura 4 - Função da normal no Excel



Fonte: Caetano (2017)

Usando essa função no Excel é preciso informar o valor entre parênteses, desta forma o sistema indica o valor da variável na distribuição da normal Z , para as outras probabilidades de ocorrência conforme o critério foi usado a mesma fórmula, substituindo apenas o valor entre parênteses.

Posteriormente, com base nos valores encontrados no cálculo do VaR , foi indicado qual NFT da amostra apresenta menor risco em investir e qual apresenta maior risco. No tocante ao problema da pesquisa que norteia esse estudo, foi definido qual critério de mensuração do risco é mais determinante na tomada de decisão, em vista disso, foram usados os estudos anteriores e o Quadro 3 para auxiliar na visualização do critério que melhor entrega uma informação mais relevante.

A intensidade da informação influencia na tomada de decisão, os usuários levam em consideração as informações de risco que mais apresente detalhes, ou seja, a qualidade da divulgação do risco, pois a combinação da informação contábil com a não contábil (risco) tem grande relevância no mercado financeiro (ELSHANDIDY e ZENG, 2022).

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

Essa etapa do estudo é dividida em dois itens, item 4.1 e 4.2. O item 4.1 apresenta os resultados da análise do *Value At Risk* de cada NFT da amostra, conforme critério de *Value Relevance* de capitalização do mercado, para melhor visualização, esse item é dividido em seis subitens respectivos aos NFTs. Já o item 4.2 apresenta a análise dos critérios de mensuração do risco.

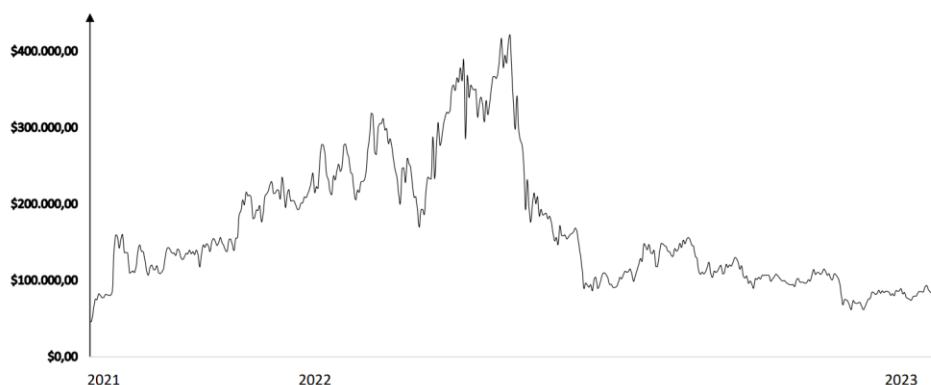
4.1 *Value At Risk* dos NFTs

4.1.1 *Bored Ape Yacht Club (BAYC)*

O NFT *Bored Ape Yacht Club*, traduzido como “macaco entediado”, é um NFT que faz parte da coleção de 10.000 (dez mil) NFTs do grupo *Ape*, esse NFT é um ativo colecionável exclusivo do proprietário que o adquire, atualmente são aproximadamente 6.034 (seis mil e trinta e quatro) proprietários detentores desse ativo. Esses ativos são negociáveis no blockchain Ethereum e a criptomoeda relacionada é a APE.

A Figura 5 exibe em dólares americanos o preço mínimo para se adquirir um BAYC no decorrer do ano de 2021 a 2023, conforme critério de amostra.

Figura 5 - Série histórica do BAYC - USD

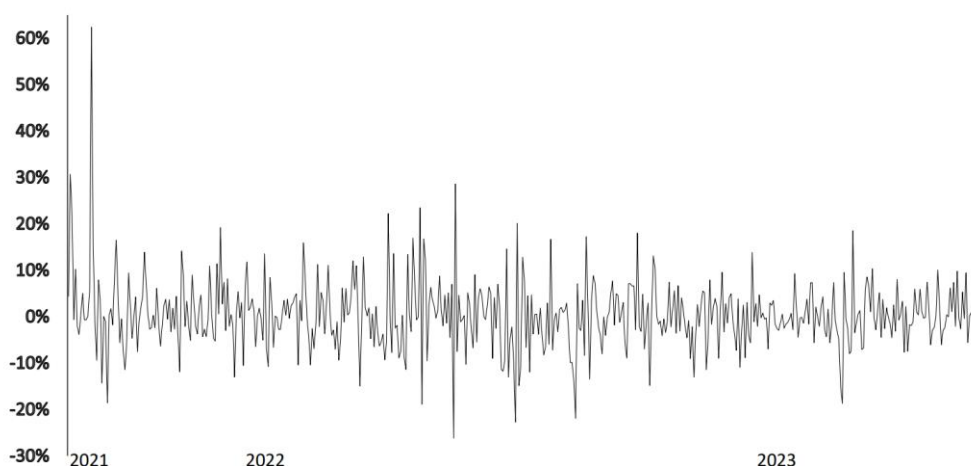


Fonte: coingecko.com (2023). Elaboração Própria

É notório que o BAYC participou no “boom” dos NFTs no ano de 2022, entretanto é perceptível a queda degenerada que sofreu no seu preço ainda em 2022. Isso demonstra a grande volatilidade desse NFT, provado pela Tabela 2, a média se mostrou maior que a mediana, ou seja, a Assimetria é positiva, tendo uma grande discrepância do seu valor entre 07 de março de 2022 a 13 de junho de 2022, onde nesse intervalo o NFT chegou a bater a Máxima de preço, cotado em \$420.430 dólares. Contudo, apresentou um certo nível de estabilidade de valor no final de 2022 a janeiro de 2023.

A fim de verificar a volatilidade desse NFT foi criado a Figura 6 para ser possível observar a variação dos preços no decorrer do intervalo de tempo conforme critério escolhido.

Figura 6 - Retorno histórico do BAYC



Fonte: Elaboração Própria (2023)

A variação do BAYC vai de acordo com Chohan (2021) ao dizer que o valor do NFT tem uma alta volatilidade, Borri *et al.* (2022) ao construir índices de retorno, explicou que essas variações são devidas a exposição significativa que o NFT tem os mercados externos, como as criptomoedas. Uchoa (2019) ao analisar o mercado volátil das criptomoedas percebeu um certo comportamento padrão na variação dos preços.

Portanto no valor do BAYC a volatilidade da variação do preço do início da data escolhida (08/2021) ao final (01/2023) foi de 151% positiva, ou seja, mesmo com queda dos preços comparado a 2022, esse NFT em 2023 continua apresentando um valor maior do que no início do período observado. Entretanto, o preço no início do segundo trimestre do ano de 2022 (aproximadamente em 30/04/2022) comparado a 2023 teve uma variação de 79% negativa, isso

significa que o investimento foi de alto risco e apresentou um retorno muito abaixo do que o esperado, o usuário investidor que investiu nesse NFT durante o “boom” teve perda monetária significativa.

Ainda sobre análise do risco, a Tabela 3 apresenta os resultados obtidos do cálculo do *Value At Risk* do NFT BAYC observado no período temporal definido da amostra. Quanto ao critério de mensuração, foram separados em colunas os valores encontrados pelo critério de probabilidade e impacto financeiro.

Tabela 5 - Value At Risk do BAYC

INV.NORMP.N(0,x) ³	VaR(a)	VaR(if)
- 2,32635	-17,00%	-\$19.320,74
-1,64485	-11,89%	-\$13.512,06
-1,28155	- 9,17%	-\$10.415,48

Fonte: Elaboração própria

A partir disso é possível identificar o risco em investir no BAYC, esse NFT tem a probabilidade de 1% de ocorrer uma perda de 17% em determinado dia, essa perda é o risco extremo que esse ativo pode ter, porém é o menos esperado que ocorra, isso pelo critério de probabilidade. Já sob a ótica do critério de mensuração do risco esse NFT tem o alto nível de impacto financeiro, em dólares esse impacto seria de 19.320,74. Não distante, o VaR (5%) indica que existe a possibilidade de 5% de ocorrer uma perda de 11,89%, o que representa também um alto nível de impacto financeiro, podendo a chegar a 13.512,06 de perda monetária do investimento, e por fim, existe a probabilidade de 10% de perder 9,17% do valor investido, isso em moeda, seria 10.415,48 dólares.

Portanto é notável o risco significativo que o BAYC tem, tanto pela métrica de probabilidade de ocorrência como pelo impacto financeiro, embora o retorno ao longo do período analisado seja de 151%. Esses resultados corroboram a análise de Kong e Lin (2022), os autores chegaram à conclusão de que o BAYC superou significativamente outros ativos tradicionais quando julgado pelas medidas de risco-recompensa, isto é, o risco está atrelado ao alto retorno.

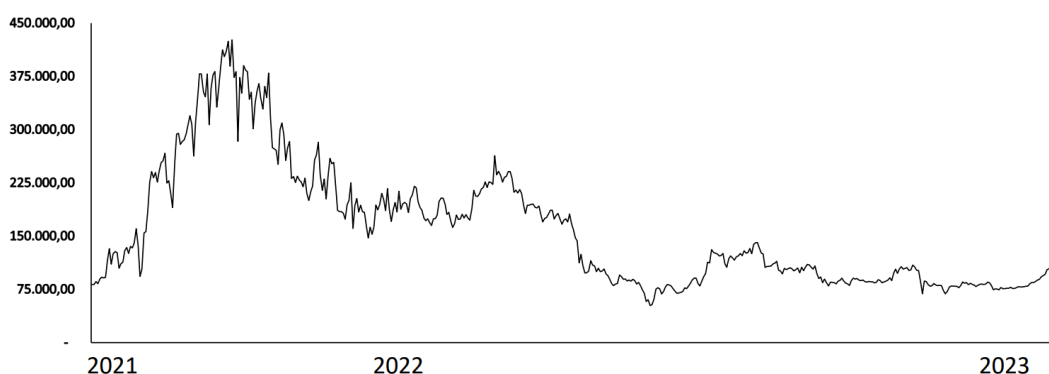
³ Onde x é o valor da probabilidade de ocorrência 1%, 5% e 10%, usa-se esses critérios tanto para cálculo do $VaR(a)$ quanto para o $VaR(W_f)$.

4.1.2 *CryptoPunks (PUNK)*

CryptoPunk é um NFT que faz parte da coleção de 10.000 (dez mil) NFTs do grupo PUNK, se trata de imagens colecionáveis de punks. Esse ativo teve bastante influência no desenvolvimento do mercado NFT, por ser pioneiro nesse seguimento o *CryptoPunk* se tornou um ícone cultural no mercado de criptoativos (KONG e LIN, 2022). Atualmente são 3.676 (três mil e seiscentos e setenta e seis) investidores que tem os direitos desse ativo.

A Figura 7 exibe em dólares americanos o preço mínimo para se adquirir um PUNK no decorrer do ano de 2021 a 2023, conforme critério de amostra.

Figura 7 - Série histórica do PUNK - USD



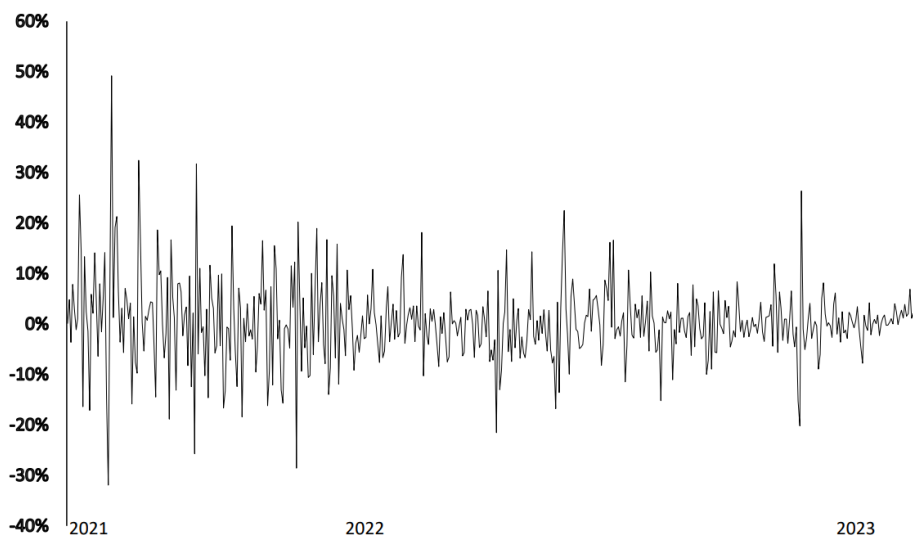
Fonte: coingecko.com (2023), nonfungible.com (2023) . Elaboração Própria

Ainda em 2021 a 2022 o PUNK desfrutou de um grande aumento no preço mínimo para se adquirir esse ativo, chegando a bater o valor máximo de \$426.361,00 dólares. Percebe-se que o PUNK também apresenta alta volatilidade quanto aos preços de agosto de 2021 a janeiro de 2022. Isso se dá pelo fato de que o *CryptoPunk*, assim como os demais NFTs colecionáveis, são ativos que a exclusividade e raridade no mercado é determinante para o valor, em relação a isso Kong e Lin (2022) evidenciaram que 60% dos detentores do PUNK vendem seus ativos em até seis meses desde a aquisição.

Portanto ao observar a Figura 7 e a Tabela 2 é perceptível a Assimetria a direita da distribuição dos preços, o motivo disso é a média ser maior que a mediana, o que resulta em uma discrepância dos valores. Outro fator a observar é que o desvio padrão desse NFT conforme amostra temporal apresenta uniformidade.

A fim de verificar a volatilidade desse NFT foi criado a Figura 8 para ser possível observar a variação dos preços no decorrer do intervalo de tempo conforme critério escolhido. Através dessa figura é possível verificar os retornos nos últimos anos do PUNK.

Figura 8 - Retorno histórico do PUNK



Fonte: Elaboração Própria

Não diferente do NFT BAYC, o *CryptoPunk* expressa bastante volatilidade, porém diferente do BAYC o PUNK apresentou apenas 35% de retorno positivo se comparado o início da amostra com o final, o que é de acordo com Kong e Lin (2022) continua sendo um retorno bem maior do que os ativos tradicionais. Ainda em relação ao BAYC, o PUNK apresenta uma volatilidade menos acentuada, pois a média das variações foram de 0,37% e a máxima de 49%, enquanto o BAYC teve média de 0,45% e máxima de 62%

Esses achados se confirmam com a média encontrada dos retornos de 2021 ao início de 2022 do índice NFT de Kong e Lin (2022). Por outro lado, o retorno médio semanal da amostra da Figura 8 foi de 1,73% o que se aproxima com os resultados encontrados por Borri *et al.* (2022).

Como dito anteriormente, a evidenciação dos retornos e da estatística descritiva dos NFTS é importante para analisar o comportamento dos preços e do risco, portanto, para a análise do VaR é preciso usar os resultados dos retornos diários, visto isso a Tabela 4 apresenta os resultados obtidos do cálculo do *Value At Risk* do NFT PUNK observado no período temporal definido da amostra.

Tabela 6 - Value At Risk do PUNK

INV.NORMP.N(0,x)	VaR(a)	VaR(if)
- 2,32635	-18,02%	-\$19.951,35
-1,64485	- 12,63%	-\$13.987,40
-1,28155	- 9,76%	-\$10.808,04

Fonte: Elaboração própria

Foi verificado que há uma probabilidade, conforme critério de probabilidade, do NFT PUNK perder 18% do seu valor, esse evento tem a possibilidade de ocorrência de 1%, ou seja, as chances de ocorrer essa perda são mínimas, porém o impacto financeiro seria absoluto em \$19.951,35, o que pode ser considerado severo devido ao VaR calcular a pior perda possível para um dia. Já os outros eventos, ocasionariam na perda de 12,63% do valor do ativo e impacto de \$13.987,40 dólares. Em relação ao evento mais esperado, existe a possibilidade de 10% do PUNK ter perdas moderadas de 9,76% o que resultaria na diminuição do valor do ativo em \$10.808,04 dólares.

Embora o PUNK tenha volatilidade menor que o BAYC, esse NFT apresenta o risco maior pelos critérios de mensuração escolhidos, ao comparar a Tabela 4 com a Tabela 3 é evidente esse achado. Além disso, como o PUNK é o segundo maior NFT por capitalização de mercado é possível compará-lo com a segunda maior moeda do mercado de cryptocurrencies⁴, o Ethereum (ETH), (DOWLING, 2022).

Uchoa (2019) identificou o VaR do ETH com perdas superiores a 14% da moeda no critério de probabilidade de 1%, essa mensuração resultou no achado de que adquirir ETH é mais arriscado do que adquirir o Bitcoin, em comparação ao PUNK o ETH apresenta o risco menos acentuado, cabe destacar que o *CryptoPunk* faz parte do blockchain do Ethereum.

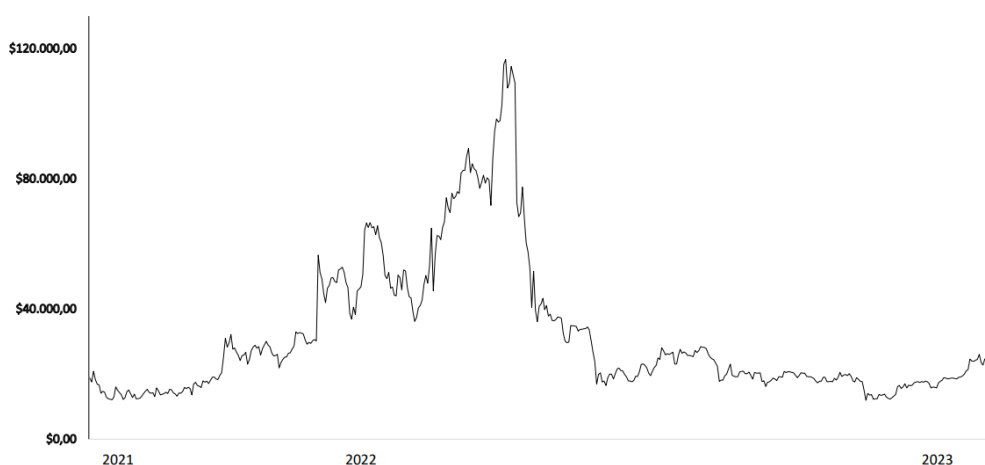
⁴ Nome dado ao mercado de moedas digitais.

4.1.3 *Mutant Ape Yacht Club (MAYC)*

O NFT *Mutant Ape Yacht Club*, traduzido como “macaco mutante”, é um NFT que faz parte da coleção de 20.000 (vinte mil) NFTs do grupo *Ape*, esse NFT é um ativo colecionável de arte digital de macacos mutantes, atualmente foram cunhados 19.488 (dezenove mil e quatrocentos e oitenta e oito) NFTS e são aproximadamente 12.074 (doze mil e setenta e quatro) proprietários detentores desse ativo. Esses ativos são negociáveis no blockchain Ethereum e assim como o BAYC a criptomoeda relacionada é a APE.

A Figura 9 expressa em dólares americanos o preço mínimo para se adquirir um MAYC no decorrer do ano de 2021 a 2023, conforme critério de amostra

Figura 9 - Série histórica do MAYC - USD



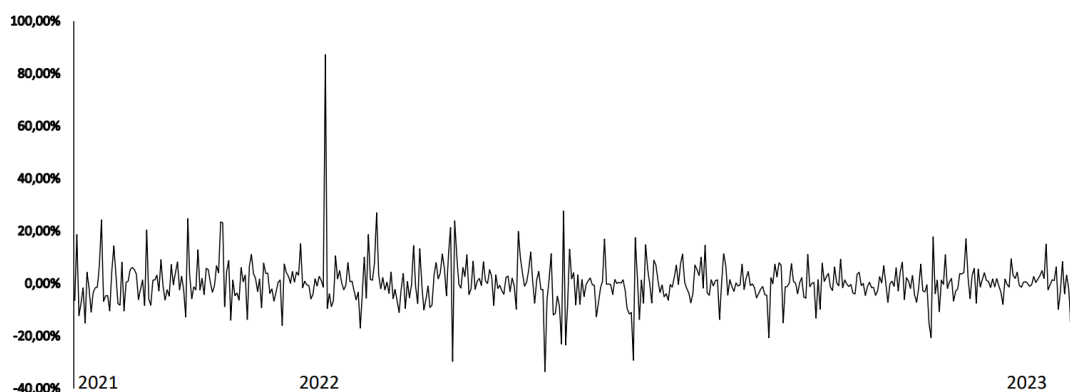
Fonte: coingecko.com (2023). Elaboração própria

Assim como o BAYC, o MAYC participou do grande crescimento do mercado de NFT no ano de 2022, diferente do PUNK que teve seu crescimento mais evidente no ano de 2021. Portanto ao analisar a figura 9 percebe-se a volatilidade que o NFT sofreu em seu preço no período entre 03/2022 e 05/2022, isso é provado pela assimetria dos dados estatísticos que constam na Tabela 2.

Analisando a mínima e a máxima que esse criptoativo teve no decorrer no período amostral é chegado ao resultado de que a mínima está abaixo da média, chegando a bater um valor de \$11.949,00, contudo, a máxima chegou na casa das centenas de milhares, o que logo em seguida foi acompanhada de uma expressiva queda do preço.

Para a mensuração do risco pelos critérios estabelecidos é necessário calcular os retornos do preço do MAYC no período amostral, a Figura 10 apresenta esse retorno.

Figura 10 - Retorno histórico do MAYC



Fonte: Elaboração própria

Até então, os retornos dos NFTS; BAYC, PUNK e MAYC se mostraram bem distribuídos na distribuição normal z, por isso é possível utilizar o cálculo do VaR paramétrico adaptado por Caetano (2017) para mensuração do risco. Em função disso, achou-se resultados quanto aos retornos históricos do MAYC, nota-se que o início de 2022 apresentou o único retorno mais acentuado da distribuição, chegando à máxima de 87,26%, o que em valor monetário correspondeu a um aumento de \$26.347,00 dólares comparado ao preço do dia anterior.

Portanto, na primeira semana de 2022 a média semanal de retorno foi 9,67%, bem acima da média do Índice NFT que é 2,5% por semana, esse achado é quase nove vezes mais do que o retorno semanal do mercado de criptomoedas (1,1%) e muito maior do que o mercado de ações (0,3%) (BORRI *et al.*, 2022), como o mercado NFT está atrelado ao risco retorno isso explica a alta procura pelo MAYC em 2022.

A fim de mensurar o risco, a Tabela 5 foi criada visando apresentar os resultados para análise das informações prestadas por cada tipo de critério de mensuração, o que se aplica a todos os NFTs presentes na amostra deste estudo.

Tabela 7 - Value At Risk do MAYC

INV.NORMP.N(0,x)	VaR(α)	VaR(if)
- 2,32635	- 19,35%	-\$4.476,85
-1,64485	- 13,57%	-\$3.139,72
-1,28155	- 10,49%	-\$2.426,90

Fonte: Elaboração própria

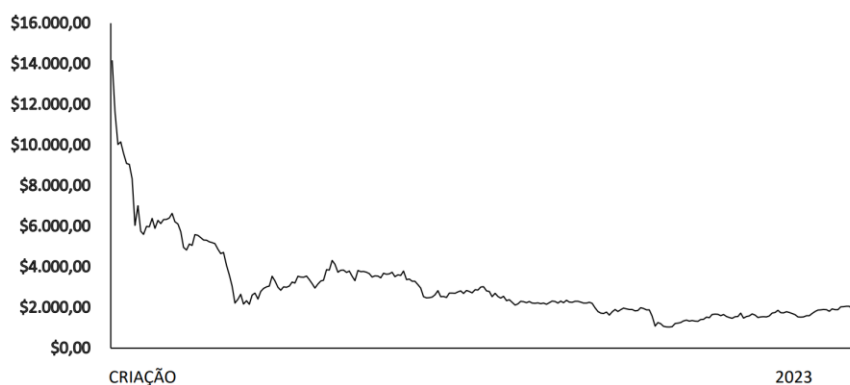
É chegado ao resultado de que há a probabilidade de 1% de ocorrer uma perda de 19,35% do valor do MAYC, esse valor em risco é referente ao impacto financeiro de \$4.476,85, como esse risco é extremo, ele ocorrer é o mesmo esperado. O risco para as outras probabilidades são de 13,57% e 10,49% entre significância de 5% e 10%, respectivamente. Observando o resultado do VaR comparado ao retorno mínimo e máximo da amostra, o risco em adquirir esse NFT está abaixo do pior retorno observado e bem abaixo do retorno máximo que já aconteceu ao MAYC no período de 2021 a 2023.

Sobre o impacto financeiro é esperado uma perda abaixo de \$2.426,90 no valor do preço do NFT para os próximos dias, pois abaixo disso representa os outros 90% de probabilidade de ocorrência pelo critério de probabilidade de 10%.

Em todos os resultados da mensuração do risco do MAYC esse NFT se mostrou mais arriscado para se investir comparado ao PUNK e BAYC, embora esteja bem abaixo o valor para se adquirir esse NFT comparado aos demais analisados.

4.1.4 *Otherdeed for Otherside (OTHR)*

Otherdeed for Otherside se trata de um NFT que dá acesso ao Metaverso Otherside, ao adquirir OTHR o usuário vira detentor de uma terra nesse mundo virtual. Apesar de que esse NFT foi criado em abril de 2022 ele já se tornou o quarto maior NFT em capitalização de mercado. Muitos NFTs foram criados durante a forte influência que esse mercado apresentou em 2022, o OTHR não foi diferente. Esse ativo digital sofreu grande queda após seu lançamento e isso fica evidente na Figura 11. Cabe ressaltar que embora seja um NFT novo comparado aos demais presentes na amostra, ele não está isento de apresentar alto risco e por isso, e pelo critério adotado da amostra, está presente nesse estudo de mensuração de risco.

Figura 11 - Série histórica do OTHR - USD

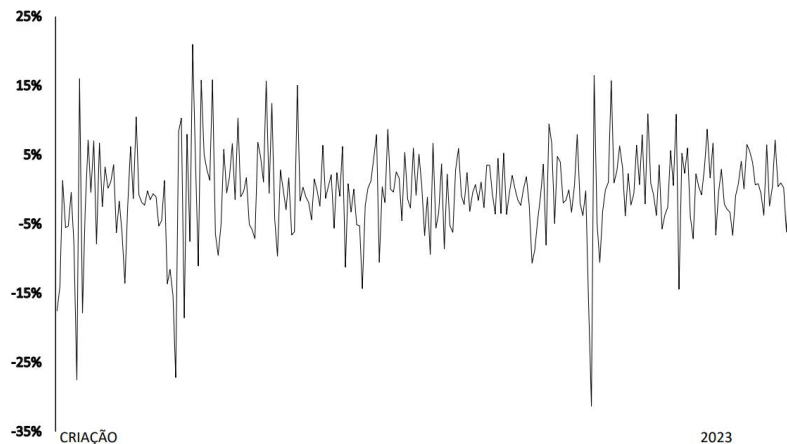
Fonte: coingecko.com (2023). Elaboração própria

Percebe-se que desde seu lançamento esse NFT apresentou uma queda no valor base de quase \$10.000,00 dólares. Essa queda foi devida a grande especulação que girou entorno do ativo antes do seu lançamento, quando lançou, os compradores da *whitelist*⁵ venderam os ativos e com isso o preço caiu drasticamente.

Portanto, o OTHR conta com o total de 33.319 (trinta e três mil e trezentos e dezenove) detentores únicos dos ativos, como o NFT age por raridade e exclusividade, as coleções de NFTs que tem muitos ativos cunhados sofre com a desvalorização. Kong e Lin (2022), Borri *et al.* (2022) afirmam que a valorização desse mercado só é possível por razão da exclusividade e não fungibilidade do ativo. Por isso NFTs como BAYC, PUNK e MAYC são mais valorizadas.

Entretanto, não existe ainda estudo que pesquise sobre a relação da raridade do NFT com o risco de o adquirir, sendo assim, o OTHR cumpre bem com os requisitos definidos no item 3.1 e não há razão para ser excluído da análise do valor em risco. Por isso a partir da Figura 12 é possível mensurar o risco usando o VaR levando em conta os critérios de mensuração já citados.

⁵ Whitelist é um tipo de pré-venda que no mercado dos NFTs é muito usado para designar uma lista que permite aos investidores o acesso antecipado dos ativos digitais.

Figura 12 - Retorno histórico do OTHR

Fonte: Elaboração própria

Analisando os retornos do OTHR é perceptível que há grande volatilidade, não apenas na criação do NFT, mas também ao decorrer de sua existência. O Retorno médio se apresentou bem abaixo do esperado, chegando a 0,45% negativo, tendo uma variação máxima de 21% positivo e 31% negativo, isso evidencia alta oscilação da variação do preço desse ativo. A média semanal em janeiro de 2023 foi de 3,10%, ainda se mostrando acima dos achados de Borri *et al* (2022) sobre os retornos semanais de ativos tradicionais.

Como forma de mensurar o risco, analisar os retornos é o pressuposto para cálculo do VaR (Caetano, 2017), tendo vista isso a Tabela 6 evidencia os resultados do VaR paramétrico conforme critérios adotados.

Tabela 8 - Value At Risk do OTHR

INV.NORMP.N(0,x)	VaR(a)	VaR(tf)
- 2,32635	- 16,57%	-\$369,92
-1,64485	- 11,85%	-\$264,50
-1,28155	- 9,33%	-\$208,30

Fonte: Elaboração própria

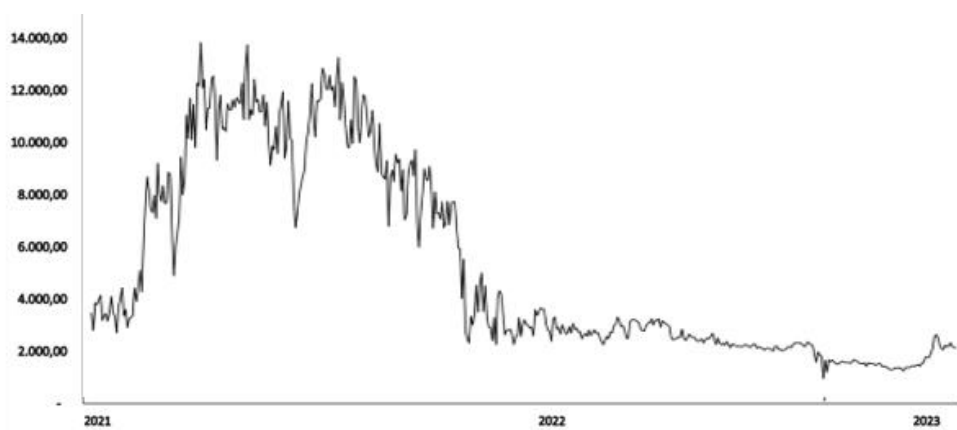
Mesmo apresentando retornos abaixo dos demais NFTs já analisados o OTHR apresentou o risco menor do que os ativos BAYC, PUNK e MAYC, isso é notável ao verificar o resultado do VaR pelo critério de 1% de probabilidade de ocorrer, onde o OTHR tem o risco de perda de 16,57% e impacto financeiro de \$369,92 dólares, o BAYC tem de 17%, PUNK é 18,02% e MAYC de 19,35%. Contudo no risco de 10% de probabilidade o VaR do OTHR é apresenta maior risco comparado ao BAYC.

4.1.5 Decentraland (LAND)

O NFT LAND é um ativo de propriedade que faz parte do Metaverso *Decentraland*, ao adquirir esse ativo o investidor tem controle total sobre seu terreno criptografado, não diferente do OTHR a coleção LAND tem vários NFTS criados o que acaba afetando seu preço por questões de raridade e escassez, atualmente são 97.982 (Noventa e sete mil e novecentos e oitenta e dois).

Contudo o preço do LAND varia conforme a localização do terreno virtual, ao comprar o terreno o proprietário pode construir, alugar, evoluir, o que no final acarreta uma valorização no ativo (YENCHIA, 2023). Na Figura 13 é possível visualizar a variação dos preços no período amostral conforme critério.

Figura 13 - Série histórica do LAND - USD



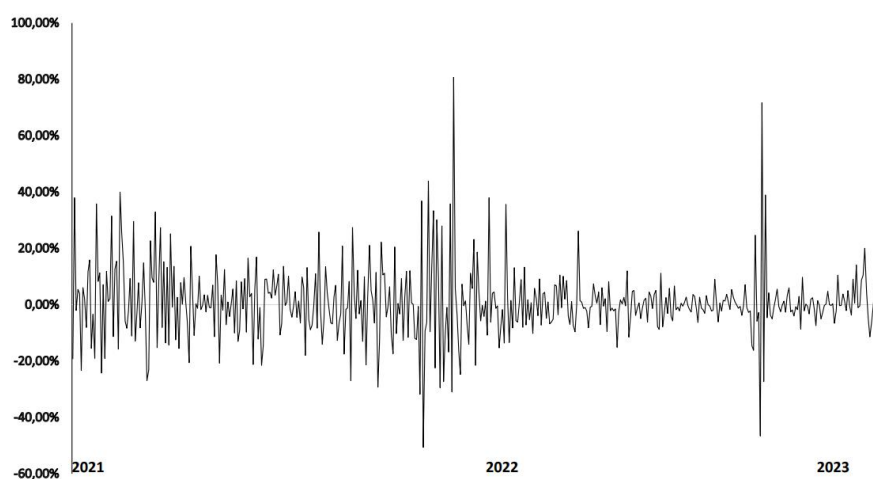
Fonte: coingecko.com (2023), nonfungible.com (2023) . Elaboração Própria

Nota-se que assim como o PUNK, ver Figura 7, o LAND também teve grande notoriedade no mainstream dos NFTS em meados de 2021, porém apresentou relevante queda nos valores perto de 2022, se mantendo na faixa de preço entre 2022 e 2023. A máxima do preço piso para se adquirir um LAND foi de \$14.441,40 dólares, porém a mínima chegou a bater \$1003,87 dólares, apresentando uma média de preço de \$5.433,94 dólares, bem acima da do valor atual de \$2.222,23 dólares.

Assim como Kong e Lin (2022) afirmaram, muitos investidores se aproveitaram do mainstream do mercado NFT para investir em ativos de alto retorno, porém esse evento de mainstream durou pouco tempo (CHOHAN, 2021).

Portanto investir em ativos que seus valores são altos só em momentos de picos especulativos ocasionam severas perdas após o fim da “bolha”, assim como foi no mercado das criptomoedas, afirmado por Corbet et al. (2018). A fim de mensurar o risco é preciso apresentar os retornos do período amostral selecionado, por isso a Figura 14 foi elaborada.

Figura 14 - Retornos históricos do LAND



Fonte: Elaboração própria

O LAND apresenta acentuadas oscilações no período de 2021 a 2022. A Figura 14 mostra exatamente o risco em ter investido no final de 2021, pois o valor do NFT nesse período variou em média de 73,82%. No período todo analisado o retorno foi positivo em 0,70% positivo, entretanto o retorno entre o período amostral em comparação ao preço atual foi de 39% negativo, ou seja, quem investiu no início do mainstream do mercado nesse NFT e não vendeu até a data atual teve perda de quase metade do valor de aquisição.

Embora apresente uma grande volatilidade e isso simbolize o risco desse ativo, o retorno semanal mesmo em queda desse NFT na primeira semana de 2023 foi de 3,06%, o que representa um retorno maior do que os ativos tradicionais, conforme os achados de Borri *et al* (2022).

Ainda sobre a mensuração de risco, o cálculo do VaR da Tabela 7 apresenta as piores perdas pelo nível de confiança do VaR paramétrico conforme critérios da amostra.

Tabela 9 - Value At Risk do LAND

INV.NORMP.N(0,x)	VaR(a)	VaR(if)
- 2,32635	- 29,10%	-\$646,73
-1,64485	- 20,37%	-\$452,78
-1,28155	- 15,72%	-\$349,38

Fonte: Elaboração própria

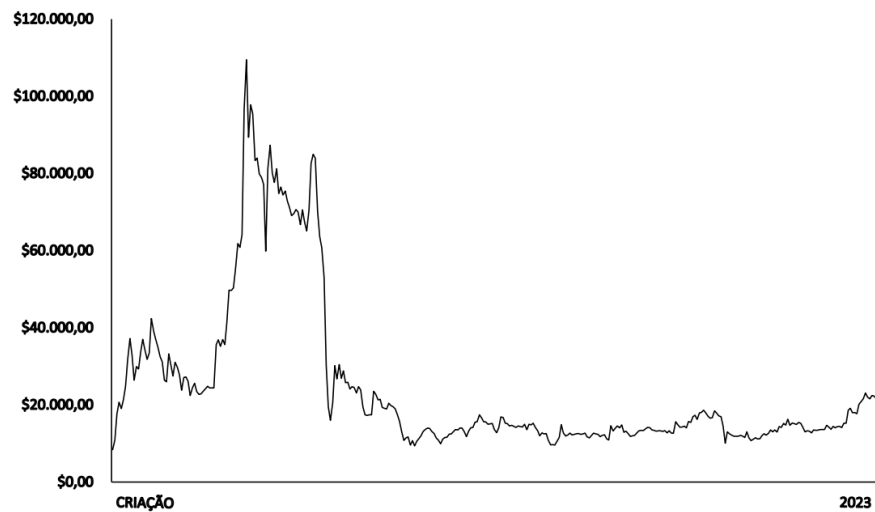
A interpretação da Tabela 7 é importante para estabelecer o risco do investimento, conforme critérios de mensuração, percebe-se que há a probabilidade de 1% de perder quase 30% do valor do NFT no próximo dia, isso acarretaria um impacto financeiro de \$646,73 dólares, fazendo o preço base desse NFT cair para \$1.575,50 dólares. O VaR (5%) sinaliza uma queda de 20,37% do valor do LAND, mensurando o risco pelo critério de 10% de ocorrência esse ativo teria queda relevante de quase 18% do seu valor.

Contudo, cabe destacar que esse NFT é o quinto maior em capitalização, e mesmo apresentando um risco mais acentuado do que os demais ele se destaca pela característica de ser comparado com imóveis reais, de acordo com Yenchu (2023) muitos investidores adquirem esse ativo com o intuito de desenvolver e monetizar aplicativos e valorizar seus terrenos, como se fosse uma propriedade real.

4.1.6 Azuki (AZK)

Não diferente dos outros NFTs presentes neste estudo, o *Azuki* faz parte de uma coleção de NFTs com o total de 10.000 (dez mil) colecionáveis de personagens japoneses, esse ativo é uma arte digital que atualmente 5.003 (cinco mil e três) usuários tem posse. Ao adquirir esse NFT o investidor pode fazer parte do Metaverso *The Garden*⁶. AZK é o sexto maior NFT pelo critério de capitalização de mercado conforme sítio eletrônico coingecko.com. A Figura 15 exhibe os dados históricos do preço base para se adquirir um AZK.

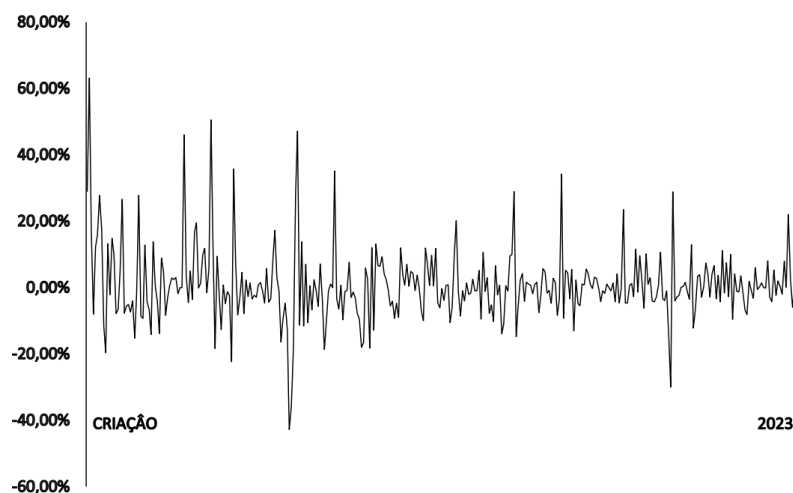
⁶ Metaverso onde artistas, construtores e entusiastas da web3 se encontram para criar um universo de economia descentralizado.

Figura 15 - Série histórica do AZK - USD

Fonte: coingecko.com (2023) Elaboração própria

Diferente do OTHR o AZK não foi criado com grande especulação, mas alcançou seu lugar de mercado em 2022 junto com os NFTS MAYC e BAYC, isso é explicado pelo fato de se tratar de um ativo colecionável com alta escassez. Analisando a Figura 15 é perceptível que o NFT *Azuki* apresentou uma grande queda um pouco depois de sua criação, isso fica evidente destrinchando a máxima que esse NFT teve, chegando a \$109.464,00 dólares, enquanto seu preço em chegou a bater a mínima de \$8.385,52 dólares, ainda sim esse ativo apresenta a média de \$24.532,32 dólares e o último preço registrado no valor de \$23.493,81 dólares.

A Figura 16 apresenta os retornos no período amostral conforme critério.

Figura 16 - Retorno histórico do AZK

Fonte: Elaboração própria

Observando a variação dos preços do AZK, observa-se que assim como os demais NFTs nesse estudo esse ativo também apresenta volatilidade acentuada, isso já era esperado pelo alto retorno que esse tipo de ativo apresenta, em vista disso é importante salientar que o retorno médio do AZK durante o período amostral foi de 0,85%, bem acima dos demais NFTS da amostra, isso se explica com o comentário de Kong e Lin (p.14, 2022) sobre os “dividendos emocionais”, ou seja, a cultura japonesa apresenta maiores interessados pelos ativos que o compõem do que artes de macacos ou punks.

Portanto os retornos de investir no *Azuki* se mostram mais interessantes comparado ao restante da amostra, visto disso é importante evidenciar que o retorno do preço atual comparado com sua criação, esse NFT apresenta retorno em volta dos 180%, com um desvio padrão de 11%. A primeira semana de 2023 apresentou um retorno médio de 3,61%, se mostrando acima dos demais NFTs presente nesse estudo.

Entretanto, o alto retorno está ligado com o alto risco, a Tabela 8 tem o intuito de mostrar a mensuração do risco usando o *Value At Risk*.

Tabela 10 - Value At Risk do AZK

INV.NORMP.N(0,x)	VaR(a)	VaR(if)
- 2,32635	- 24,54%	-\$5.764,71
-1,64485	- 17,10%	-\$4.017,50
-1,28155	- 13,14%	-\$3.086,06

Fonte: Elaboração própria

Pelo critério de probabilidade de 1% o VaR apresenta o risco de perder 24,54% do valor para o próximo dia, bem acima dos demais NFTs da amostra, exceto se comparado ao risco do LAND. Já o VaR (5%) apresenta o risco de impacto financeiro de menos \$4.017,50 dólares no preço do AZK, isso resultaria no preço de \$19.476,31 dólares comparado com o preço atual. Porém, tanto o VaR de 1% e 5% têm menos chance de ocorrência, a perda mais esperada para esse NFT é de 13,14% do seu valor, chegando ao impacto de três mil dólares, perdas abaixo disso seriam entre \$3.086,05 e \$0,00 dólares representando 90% de chance de ocorrência.

4.2 Critérios de mensuração

Aplicado os conceitos de mensuração, a mensuração consiste em dados estatísticos que resultam em dados satisfatórios ou não (MARTINS; ARAÚJO; NIYAMA, 2011). Entretanto existe métodos diferentes de mensurar, e a escolha desses critérios é fundamental para se atribuir números aos atributos. Portanto, neste estudo usado foi usado o critério de mensuração do valor justo, sendo ele dividido pelos critérios de probabilidade de perda e impacto financeiro.

Portanto, ao escolher os critérios usados é preciso atribuir a relevância deles para a tomada de decisão do usuário, visto isso foi seguido a orientação de Leone *et al* (2007), os autores argumentam que o melhor critério é aquele que presta informação suficiente sobre o retorno esperado e o risco atrelado.

Ainda sobre o critério mais relevante, Elshandidy e Zeng (2022) destacaram a importância veementemente da informação, pois o usuário precisa de exatidão e precisão para a tomada de decisão, conforme Almeida e El Hajj (1997).

A fim de definir qual critério apresenta mais informações relevantes para a tomada de decisão, foi elaborado de forma consolidada os resultados dos valores em risco (VaR) dos NFTs definidos na amostra, essa consolidação é apresentada na Figura 17.

Figura 17 - Consolidação dos resultados

CRITÉRIOS		BAYC	PUNK	MAYC	OTHR	LAND	AZK	
Probabilidade (p)	1%	17,00%	18,02%	19,35%	16,57%	29,10%	24,54%	
	5%	11,89%	12,63%	13,57%	11,85%	20,37%	17,10%	
	10%	9,17%	9,76%	10,49%	9,33%	15,72%	13,14%	
Impacto Financeiro (if)	V.f	1%	\$ 19.320,74	\$ 19.951,35	\$ 4.476,85	\$ 369,92	\$ 646,73	\$ 5.764,71
		5%	\$ 13.512,06	\$ 13.987,40	\$ 3.139,72	\$ 264,50	\$ 452,78	\$ 4.017,50
		10%	\$ 10.415,48	\$ 10.808,04	\$ 2.426,90	\$ 208,30	\$ 349,38	\$ 3.086,06
	V.f	1%	\$ 94.316,26	\$ 90.781,65	\$ 18.660,15	\$ 1.862,96	\$ 1.575,50	\$ 17.729,10
		5%	\$ 100.124,94	\$ 96.745,60	\$ 19.997,28	\$ 1.968,38	\$ 1.769,45	\$ 19.476,31
		10%	\$ 103.221,52	\$ 99.924,96	\$ 20.710,10	\$ 2.024,58	\$ 1.872,85	\$ 20.407,75
ÚLTIMO PREÇO		\$ 113.637,00	\$ 110.733,00	\$ 23.137,00	\$ 2.232,88	\$ 2.222,23	\$ 23.493,81	
RETORNO MÉDIO TOTAL		0,45%	0,37%	0,38%	-0,45%	0,69%	0,85%	
R. M. 1ª semana 2023		3,14%	1,33%	3,52%	3,10%	1,84%	3,61%	

Fonte: Elaboração própria

É visto que o NFT da amostra com maior risco para se investir pelos critérios de probabilidade de ocorrência e impacto financeiro foi o LAND, esse NFT apresenta 0,69% de retorno da amostra temporal definida e 1,84% de retorno semanal, o segundo NFT mais arriscado para se adquirir é o AZK, porém esse ativo recompensa o investidor com retorno de

0,85% em média e 3,61% na primeira semana de 2023, portanto esse NFT é ideal para usuários que tenham o perfil mais arrojado de investidor.

De acordo com Leone *et al* (2007) a tomada de decisão é conforme perfil do usuário, os mais agressivos optam por investimentos de maior volatilidade e retorno também maiores, por isso o NFT Azuki é ideal para esses perfis.

Embora os NFTs apresentem um risco elevado conforme o cálculo do VaR, as médias semanais estão bem acima das médias de ativos tradicionais, como ações e fundo de investimentos. Investir em NFTs é ideal para investidores que estão dispostos a correr o risco e quer evitar investimentos afetados pela inflação monetária, como o do real por exemplo.

Comparando o risco com maior chance de ocorrer (10%) é perceptível que o BAYC é o menos arriscado, esse fato está ligado a ser o NFT com maior capitalização de mercado, esse achado vai de acordo com os resultados de Uchoa (2019), onde o autor define a criptomoeda com maior capitalização de mercado como a menos arriscada no mercado de criptoativos.

Ainda sobre os NFTs, percebe-se que os NFTs com menor capitalização de mercado são os mais arriscados para se investir, isso explica o motivo de usuários tomarem a decisão de investir em NFTs com maior carga no mercado (KONG e LIN, 2022). O NFT que foge do padrão notado foi o NFT *CryptoPunk*, mesmo sendo o segundo maior em capitalização de mercado esse ativo é mais arriscado que o NFT OTHR. Portanto ao comparar com o ETH, Uchoa (2019) definiu o Ethereum como o segundo mais seguro do mercado de criptoativo, o que vai contra os resultados do presente estudo em que o PUNK é o terceiro menos arriscado.

Por fim, ao analisar a Figura 17 é notável que o critério de impacto financeiro apresenta mais informações relevantes para a tomada de decisão, como os retornos possíveis (LEONE *et al*, 2017) o risco associado a esse retorno, que são as possíveis perdas monetárias (SOUZA; SANTOS; ANDRADE, 2017), os valores absolutos caso o evento do risco ocorra (UCHOA, 2019). Portanto, o critério de probabilidade de ocorrência (1%, 5% e 10%) não é o suficiente para prestar informações suficientes que influenciem na tomada de decisão, visto que se faz necessário verificar o impacto que o risco causa no investimento.

Outros critérios de mensuração, são o cálculo de desvio padrão, retorno médio (volatilidade), porém esses critérios não apresentaram separadamente informações suficientes para serem considerados relevantes, diferente do critério de impacto financeiro que foi medido através do VaR, pois conforme Caetano (2017) esse cálculo de risco retorna a pior perda possível do investimento com nível de confiança em 95%.

Nota-se que o critério de mensuração do risco baseado em utilidade (LEONE *et al*, 2017) não foi usada nessa pesquisa em razão desse método ser ideal para investidores com perfis mais conservadores, portanto a aquisição de NFT é para perfis mais arrojados por conta da sua alta volatilidade.

5 CONCLUSÃO

É evidente o aumento do mercado NFT, esse ativo é uma boa opção para investidores que optem por altos investimentos, conforme Kong e Lin (2022) o mercado de criptoativos crescem bem mais rápido do que o mercado de ativos tradicionais. Por isso a capitalização de mercado dos NFTs cresceu bastante, embora o mainstream tenha passado, os NFTs vêm tentando se consolidar no mercado de criptoativos, o usuário que opte por esse tipo de risco-retorno, são recompensados pelo alto retorno, como visto no recém-criado NFT *Azuki*, que teve retornos desde sua criação ultrapassando os 100%.

A fim de mensurar os riscos de se investir em NFTs, o estudo atingiu o objetivo de compreender os critérios de mensuração do risco relevantes para adquirir e manter os NFTs, chegando ao resultado de que o impacto financeiro é o critério com maior relevância, pois esse método demonstra mais detalhadamente informações que são cruciais para a mensuração do risco dos NFTs. Portanto, para chegar nesse resultado foi definida a amostra dos principais NFTs por critério de capitalização de mercado, chegando aos resultados satisfatórios que confirmam a alta volatilidade desse ativo, igualmente ao que Borri *et al.* evidenciou ao elaborar índices de retorno dos NFTs.

O estudo confirmou os achados de Kong e Lin (2022) de que o retorno mensal, semana e total dos NFTs chegam a ser quase três vezes mais que os retornos de ações, fundos e criptomoedas. Esse alto retorno está diretamente ligado ao risco que esses ativos possuem, observando o risco da amostra os resultados vão de encontro com o estudo de Uchoa (2019) ao relacionar a capitalização de mercado como pressuposto para definir os ativos menos arriscados, o BAYC é considerado NFT menos arriscado do mercado.

Outro fator importante confirmado por Kong e Lin (2022) é sobre os “dividendos emocionais” que os NFTs trazem ao investidor, os autores evidenciaram que 40% dos investidores em NFTs como o PUNK usam esses ativos como forma de status sociais, mostrando-se um investimento com forte índice de vieses cognitivos de omissão, conforme Pereira (2022) esse viés é a tendência dos seres humanos ignorarem situações que trarão sentimentos negativos, ou seja, os investidores de NFTs acabam ignorando o risco que o ativo traz mesmo que isso resulte em perdas significativas.

Portanto, essa pesquisa contribui para o mercado de NFTs, pois é um dos pioneiros estudos sobre esse mercado aqui no Brasil, mostrando assim a necessidade do avanço de mais

pesquisas dessa área, como também chama a atenção a necessidade do posicionamento dos contadores sobre esse novo tipo de ativo. Além disso, serve como alerta para investidores sobre o risco que NFTs podem apresentar.

Conseqüentemente, pode-se afirmar como limitação da pesquisa a escassa informação sobre a base de dados, como a data de surgimento, o preço diário dos NFTs, e a falta de transparência de transações, fazendo-se necessária para as futuras pesquisas a coleta de dados pela própria blockchain. Outro ponto a se destacar sobre as limitações, é a questão de os NFTs apresentarem inúmeros ativos, que muitas das vezes de forma especulativa são alterados os seus preços para cima ou baixo conforme insegurança dos seus proprietários e na necessidade de uma venda rápida, fato afirmado por Kong e Lin (2022).

Ainda sobre as limitações, está a literatura brasileira e as normas contábeis não estarem dando a devida atenção para esse novo mercado de cripto, podendo apresentar confusão em relação a sua mensuração e afins no momento de aquisição por parte de uma entidade, fazendo se necessário a revisão do CPC 04.

Como sugestão para futuras pesquisas, é interessante elaborar uma análise multivariada levando em considerações os preços médios, mínimo e máximo para se adquirir e manter um NFT, assim como a verificação das raridades de cada ativo, pois o uso VaR paramétrico não leva em considerações esses atributos, o próprio método apresenta limitações conforme Baran (2004). Outra sugestão é a realização de experimentos de campos para identificar o interesse dos investidores brasileiros sobre esse novo mercado, pois dados como esse só são encontrados no exterior, o que dificulta traçar critérios que o investidor brasileiro leva em consideração na hora de investir em ativos tão voláteis.

É evidente que os retornos desses ativos são extremamente voláteis, o que acaba dificultando a mensuração do risco, isso é resultado da grande especulação que gira em torno desse ativo, o que pode impactar no cálculo do VaR através da distribuição normal, pois através de suas limitações, como já citado, esse modelo pode não ser o ideal para mercados tão especulativos. Portanto, como sugestão para futuras pesquisas é interessante usar a distribuição de valores extremos como Gumbel, Fréchet e Weibull, essa distribuição tem grande importância em modelos de eventos extremos com cauda pesada (PAIVA, 2016), assim como os NFTs apresentaram.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Maria Goreth Miranda e El Hajj, Zaina Said **Mensuração e Avaliação do Ativo: uma revisão conceitual e uma abordagem do Goodwill e do ativo intelectual**. Caderno de Estudos, v.16, p. 01-16, 1997.
- BARAN, Renato. **Análise de Desempenho de Fundos de Gerenciamento Ativo: Um Estudo Comparativo**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial) - Centro de Pós-Graduação em Engenharia Industrial da PUC - Rio. Rio de Janeiro, p. 43-48, 2004.
- BOMFIM, Ricardo. NFTs de futebol viram moda antes da Copa, mas imposto é dor de cabeça para investir nesses tokens. **Valor Econômico**, São Paulo, 01 de outubro de 2022. Disponível em: <https://valor.globo.com/financas/criptomoedas/noticia/2022/10/01/nfts-de-futebol-viram-moda-antes-da-copa-mas-imposto-e-dor-de-cabeca-para-investir-nesses-tokens.ghtml>. Acesso em 20 Nov 2022.
- BORRI, Nicola e Liu, Yukun e Tsyvinski, Aleh e Tsyvinski, Aleh, **The Economics of Non-Fungible Tokens**, p 1-18, 2022. Disponível em <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.-4052045>. Acesso em 21 Nov 2022.
- BRAGA, P. G. da S.; SILVA, C. H.; CUNHA, M. F. Value relevance: efeitos das especificidades contábeis das empresas brasileiras do segmento de construção civil e incorporação imobiliária. **REVISTA AMBIENTE CONTÁBIL - Universidade Federal do Rio Grande do Norte**, v. 13, n. 1, p. 134–150, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/ambiente/article/view/19894>. Acesso em: 12 jan. 2023.
- CAETANO, M.A. L. **Análise de risco em aplicações financeiras**. Editora Blucher, v.1, p. 110-116, 2017. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978852121-1457/>. Acesso em: 18 Nov 2022.
- CARÍSSIMO, C. R.; AVELINE, C. E. S.; CARVALHO, F.D. Melo. Mensuração do Risco Fiscal com base na Hipótese de Fragilidade Financeira Aplicada ao Setor Público. **Revista Cadernos de Finanças Públicas**, p. 1-37, 2022.
- CHOHAN, U. W., Non-Fungible Tokens: Blockchains, Scarcity, and Value Critical Blockchain Research Initiative (CBRI) **Working Papers**, p. 2-3, 2021. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3822743>. Acesso em 18 Nov 2022.
- CORBET, Shaen *et al.* Bitcoin Futures—What use are they? **Economics Letters**, v. 172, p. 23-27, 2018.
- CPC 04 (R1). **Ativo Intangível**. Comitê de Pronunciamentos Contábeis, p. 1-41, 2010, Disponível em: <http://www.cpc.org.br/CPC/Documentos-Emitidos/Pronunciamentos/Pronunciamento?Id=35>. Acesso em 22 Dez 2022;
- DA SILVA, Alini, Rodrigues de Souza, Taciana, Klann, Roberto Carlos. A influência dos ativos intangíveis na relevância da informação contábil. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, v.14, n.31, p.26-45, 2017.

DOWLING, Michael. Is non-fungible token pricing driven by cryptocurrencies?, **Finance Research Letters**, v. 44, p. 2 – 5, 2022. Disponível em: <https://www.science-direct.com/science/article/pii/S1544612321001781>. Acesso em: 20 Nov 2022.

ELSHANDIDY, Tamer; ZENG, Cheng. The value relevance of risk-related disclosure: Does the tone of disclosure matter? **Borsa Istanbul Review**, v.22, n.3, p.498-514, 2022.

GIAMBIAGI, Fabio. **Derivativos e Risco de Mercado**. 3. ed. Rio de Janeiro: Atlas, v. 2 p. 168-176, 2021.

IUDICIBUS, Sergio. D. **Teoria da Contabilidade**. 12.ed, São Paulo: Grupo GEN, p.105-118, 2021. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597028041/>. Acesso em: 15 Dez 2022.

JORION, P. (2010). Value-at-Risk: **A nova fonte de referência para a gestão do risco financeiro** (2nd ed.; BMF&BOVESPA, Ed.). BMF&BOVESPA.

KONG, De-Rong e LIN, Tse-Chun, **Alternative Investments in the Fintech Era: The Risk and Return of Non-fungible Token (NFT)**, p.21-26, 2021. Disponível em SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3914085>

LEITÃO, Pedro Filipe Vieira. O impacto dos critérios de mensuração e do relatório de auditoria no julgamento e tomada de decisão dos investidores profissionais. **Instituto Superior de Economia e Gestão**, p. 26-27, 2018.

LEONE, Rodrigo et al. Proposta de mensuração de risco baseado em utilidade. **Revista Contabilidade & Finanças**. v. 18, n. 44, p. 23-32, 2007.

LUCEY, Brian M., Samuel A. Vigne, Larisa Yarovaya, Yizhi Wang, The cryptocurrency uncertainty index, **Finance Research Letters**, v. 45, p. 1, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1544612321002282>. Acesso em 20 Nov 2022.

MAO, Chris, **Imperfect Digital Certificates of Provenance - A Categorical Risk-Based Approach to Non-Fungible Tokens (NFTs)**, p.2-40, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4060436>. Acesso em 21 Nov 2022.

MARTINS, Orleans Silva and Araújo, Antônio and Niyama, Jorge, **Uma Discussão Conceitual E Contemporânea Sobre a Teoria Da Mensuração E Sua Relação Com a Contabilidade**. Administração: Ensino e Pesquisa, v.12, p. 501-528, 2011. Disponível em SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2308178>. Acesso em: 15 Dez 2022

NIYAMA, Jorge Katsumi; SILVA, César Augusto Tibúrcio. **Teoria da contabilidade**. 4. ed. São Paulo: Atlas, v. 2, p. 21, 117 e 115, 2022. v. 2.

PAIVA, Bianca Souza de. **Função de distribuição generalizada de valor extremo transmutada**. Dissertação (Graduação em estatística) - Departamento de Estatística, Universidade de Brasília. 2016.

PEREIRA, Raphaela Brito. **Efeito dos vieses cognitivos do consumidor brasileiro durante a pandemia da Covid-19 após a vacinação**. Dissertação (Graduação em ciências contábeis) Departamento de contabilidade, Universidade de Brasília, Brasília, 2022.

SARLE, W. S. (1997) **Measurement theory: frequently asked questions**, v. 3 n.4, p.61-66, 1997. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Measurement-theory%3A-Frequently-asked-questions-Sarle/50c1138cb61c945953532d1c2456482cd936417b#citing-papers>. Acesso em: 29 Dez 2022

SOUZA, A. B. **Projetos de investimentos de capital: elaboração, análise, tomada de decisão**. São Paulo: Atlas, ed.1, p.1-150, 2003.

SOUZA, J. C. F.; SANTOS, P. H. D.; ANDRADE, V. M. M. D.. Uso do Value-at-Risk (VaR) Para mensuração de risco em fundos de investimentos de renda fixa a partir do modelo Delta-normal e simulação de Monte Carlo. **Revista Gestão, Finanças e Contabilidade**, p. 60-75, 2017.

UCHOA, L. C. **Mensuração de risco das moedas digitais**. Dissertação (Graduação em economia) – Centro de Ciências Sociais aplicadas, Universidade Federal da Paraíba. 2019.

VALEONTI, Foteini *et al.* Crypto Collectibles, Museum Funding and OpenGLAM: Challenges, Opportunities and the Potential of Non-Fungible Tokens (NFTs). **Applied Sciences**, v. 11, p. 1, 2021.

YENCHA, Christopher. Spatial heterogeneity and non-fungible token sales: Evidence from Decentraland LAND sales. **Finance Research Letters**, p. 6, 2023.