Insper – Instituto de Ensino e Pesquisa

APS 1 – Finanças III

Professor: Fabrício Kiyokawa

Monitora: Cinthia Barbosa da Silva

Andreas Azambuja Barbisan

Diogo Roecker Cardozo

São Paulo

2024

Sumário

[Parte 1 3](#_Toc179530024)

[Parte 2 7](#_Toc179530025)

[Parte 3 15](#_Toc179530026)

[Aplicação 1 15](#_Toc179530027)

[Aplicação 2 24](#_Toc179530028)

[Parte 4 26](#_Toc179530029)

# Parte 1

1. **Faça uma breve descrição do caso. Sobre o que ele se trata?**

O *case* explora quando a Porsche apresentou ao mercado em 2007 resultados impressionantes, não apenas com seus lucros oriundos da venda de carros, mas principalmente por meio de operações financeiras envolvendo contratos futuros. Essas operações levantaram discussões sobre a estratégia da empresa e se os lucros resultaram de uma gestão prudente de riscos ou de políticas financeiras arriscadas.

1) **Hedge Cambial**: Como os EUA era o segundo maior mercado consumidor da Porsche logo após a Alemanha, a empresa decidiu fazer operações de Hedge Cambial para se proteger contra as variações que o Dólar Americano poderia vir a ter diferentemente das concorrentes BMW e Mercedes que levaram suas fábricas até os EUA.

2) **Compra de ações da Volkswagen**: A Porsche também surpreendeu ao adquirir uma participação significativa na Volkswagen fazer uso de opções de compra de ações para aumentar sua participação na empresa. Ao longo de 2007, essas opções geraram enormes lucros, contribuindo significativamente para o balanço da Porsche.

Por fim o *case* busca entender qual o impacto dessas operações financeiras na Porsche como empresa automobilística, os limites, os benefícios e os riscos dessas operações em larga escala.

1. **O caso apresenta a utilização de derivativos com a finalidade de hedge pela Porsche. Descreva detalhadamente quais derivativos foram utilizados, suas características (ativo objeto, preço de exercício etc.) e o(s) tipo(s) de risco que a Porsche pretendia controlar.**

A Porsche utilizou principalmente dois tipos de derivativos:

1. **Opções de câmbio:** A Porsche usou opções de venda (puts) para proteger-se contra a flutuação cambial entre o euro e o dólar. A empresa possuía uma significativa exposição ao dólar devido às suas vendas nos Estados Unidos, que representavam uma parte considerável de sua receita. As opções de venda permitiam à Porsche o direito de vender dólares a uma taxa de câmbio pré-determinada, protegendo assim suas receitas contra a depreciação do dólar em relação ao euro. Por exemplo, em 2007, a Porsche adquiriu opções de venda com um preço de exercício de 1,45 $/€, garantindo que pudesse vender dólares a essa taxa mínima, mesmo que o dólar caísse abaixo desse valor no mercado.

**Ativo objeto:** Taxa de câmbio euro/dólar.

**Risco controlado:** Risco cambial, devido à exposição significativa da Porsche às receitas em dólar, principalmente no mercado norte-americano.

1. **Opções de ações da Volkswagen (VW):** A Porsche também comprou uma grande quantidade de opções de compra (*calls*) sobre ações da Volkswagen. Essas opções deram à empresa o direito de adquirir ações da Volkswagen a um preço previamente determinado. Essa estratégia foi utilizada para garantir a capacidade da Porsche de adquirir ações da empresa a um preço fixo, protegendo-se contra o aumento no valor das ações, enquanto acumulava uma participação estratégica significativa na Volkswagen.

**Ativo objeto:** Ações da Volkswagen.

**Risco controlado:** Risco de aumento no preço das ações da VW, que a Porsche pretendia adquirir como parte de sua estratégia de assegurar parcerias estratégicas com a montadora.

1. **O que os competidores da Porsche fizeram para controlar os mesmos fatores de risco?**

Os competidores da Porsche, como BMW e Mercedes, adotaram abordagens diferentes para lidar com os mesmos fatores de risco, principalmente relacionados às flutuações cambiais. Enquanto a Porsche optou por utilizar derivativos, como opções de câmbio, para se proteger contra a desvalorização do dólar, outras montadoras seguiram estratégias mais voltadas para o *hedge* ‘natural’.

Em vez de depender exclusivamente de derivativos para fazer *hedge* contra o risco cambial, essas empresas construíram fábricas nos Estados Unidos, um mercado importante para suas vendas. Ao estabelecer uma base de produção em território americano, elas conseguiram alinhar melhor os custos de produção, que passaram a ser denominados em dólares, com suas receitas em dólar, criando assim um tipo *hedge*. Essa estratégia permitiu que parte dos custos operacionais das empresas fosse atrelada à mesma moeda das receitas, o que minimizou o impacto das flutuações cambiais.

Por exemplo, após obter ganhos significativos com derivativos cambiais nos anos anteriores, a BMW decidiu abandonar parte de suas estratégias de hedge cambial em 2004. A empresa acreditava que o euro estava supervalorizado em relação ao dólar e confiou na sua produção local nos EUA para mitigar o impacto das variações cambiais, evitando assim a dependência de instrumentos financeiros como derivativos.

1. **Em sua opinião, a Porsche adotou corretamente a utilização dos derivativos? Ou foi mera especulação, que acarretou lucros expressivos não decorrentes de sua atividade operacional? O que você faria? Justifique dentro do contexto do caso.**

Em nossa opinião, a Porsche foi além do uso tradicional de derivativos para hedge e entrou em um território de especulação financeira. Embora a empresa tenha utilizado derivativos para proteger suas receitas contra riscos cambiais, o volume e a natureza das operações com as opções de ações da Volkswagen sugerem que a Porsche estava buscando lucrar com a valorização dos ativos, não apenas se proteger contra possíveis perdas.

O fato de a empresa ter gerado mais lucros com essas operações financeiras do que com sua atividade principal, que é a fabricação e venda de carros, levanta dúvidas sobre o objetivo real dessas transações. A Porsche foi bem-sucedida financeiramente, mas isso a expôs a riscos significativos que, se as condições de mercado tivessem sido diferentes, poderiam ter causado grandes prejuízos.

Se estivéssemos no lugar do CFO da Porsche, adotaríamos uma abordagem mais equilibrada. Continuaríamos utilizando derivativos para hedge de riscos operacionais, como o câmbio, para garantir a estabilidade das receitas internacionais. No entanto, evitaríamos realizar operações especulativas em grande escala, como as opções de ações da Volkswagen. Essas operações podem gerar lucros rápidos, mas também podem trazer uma volatilidade indesejada e desviar o foco da empresa de sua atividade principal. O ideal seria focar em estratégias financeiras que protejam os interesses da empresa a longo prazo, sem expor seu capital de forma excessiva a riscos que não estão diretamente relacionados à sua operação principal.

# Parte 2

1. **Colete os demonstrativos financeiros da Porsche dos últimos 5 anos, sendo o último o do ano de 2023. *Dica: use o terminal Bloomberg ou Capital IQ e busque pelo ticker “P911”***

*Anexados no fim da APS.*

1. **Do volume de vendas de 2023, observe o quanto é realizado no mercado exterior (fora região do Euro).**

Com base na análise da tabela elaborada sobre o volume de vendas da empresa em 2023, podemos observar que uma parte significativa de suas vendas foi realizada no mercado exterior, fora da região do Euro. A receita total da empresa para o ano foi de €40.529 milhões, sendo que as regiões de América do Norte, China, o restante da Europa (fora da Alemanha) e o resto do mundo contribuíram significativamente para esse montante.

Especificamente, as vendas na América do Norte somaram €11.969 milhões, representando 29,5% do total da receita. Na China, o volume de vendas foi de €9.547 milhões, o que corresponde a 23,6% do total. As vendas no restante da Europa, excluindo a Alemanha, alcançaram €8.779 milhões, ou 21,7%. Finalmente, as vendas para o restante do mundo totalizaram €5.781 milhões, o que equivale a 14,3% da receita.

Ao somarmos as vendas realizadas nessas regiões, chegamos a um total de 67,94% do volume de vendas sendo gerado fora da região do Euro – Considerando toda a Europa como região do Euro. Portanto, é evidente que a maior parte das vendas da empresa em 2023 ocorreu em mercados internacionais, e dessa forma, a importância do Dólar Americano nas receitas da empresa.

Tabela

Descrição gerada automaticamente

Figura 1: Print dos demonstrativos financeiros da Porsche (Fonte: Porsche via Bloomberg)

1. **Qual seria o valor do dólar (USD) frente ao Euro (EUR) [cotação 1 euro por “x” dólares], que faria com que o resultado operacional (EBIT – operating income) da Porsche fosse igual a zero em 2023?**

O valor do dólar que faria com que o EBIT da Porsche em 2023 fosse 0 é de aproximadamente 1,08 (1/0,72). Isso significa que precisaria de 1,48 euro para comprar um dólar. Para chegar nesse valor foi colocada todas as vendas fora da Europa em função de um valor de dólar qualquer e foi utilizada a função “atingir meta” para que o EBIT fosse 0, alterando o valor do dólar.

Tabela

Descrição gerada automaticamente

Figura 2: Valor que zera o EBIT (Fonte: Porsche via Bloomberg)

1. **Colete uma série histórica diária do USD/EUR desde o início dos anos 2000 até final de agosto de 2024. Seria um motivo de preocupação para a empresa ao se observar tais dados? Justifique. Monte um gráfico dessa série histórica e o reporte no trabalho.**

**Gráfico

Descrição gerada automaticamente**

Gráfico 1: Série Histórica Dólar/Euro (Fonte: Bloomberg) – Elaboração própria

Analisando o gráfico da série histórica do câmbio USD/EUR desde o início dos anos 2000 até o final de agosto de 2024, observamos uma variação significativa ao longo do tempo, com momentos de forte valorização do euro em relação ao dólar, seguidos de períodos de desvalorização.

No início dos anos 2000, o euro era mais valorizado, mas houve uma queda acentuada até meados de 2008, quando o dólar ganhou força. A partir de então, vemos flutuações ao longo da última década e meia, com o euro recuperando parte de seu valor em alguns momentos, mas sem retornar aos níveis elevados de antes de 2003.

A partir de 2021, o euro passou a oscilar entre 0,9 e 1,1 em relação ao dólar, uma faixa relativamente estável em comparação aos anos anteriores. No entanto, os valores atuais ainda estão longe da cotação de 1,393, que foi identificada como o ponto em que o EBIT da Porsche seria zero. Portanto, com base nesses dados, não parece haver um motivo imediato de preocupação quanto à exposição cambial da empresa no curto prazo, já que o câmbio atual está significativamente abaixo do nível que zeraria o EBIT.

Contudo, é importante que a empresa continue monitorando essas oscilações, já que movimentos bruscos no câmbio poderiam impactar sua lucratividade, especialmente devido à sua alta exposição ao mercado norte-americano e a outros mercados fora da zona do euro. Manter uma política de hedge cambial apropriada seria essencial para mitigar possíveis riscos futuros.

1. **O que é Value at Risk (V@R) e qual é a sua importância na gestão de riscos financeiros? Quais são as principais abordagens para calcular o V@R, incluindo o método histórico, o método de simulação Monte Carlo e o método paramétrico? Como eles funcionam e em que situações são mais adequados?**

*Value at Risk (V@R)* é uma medida estatística amplamente utilizada na gestão de riscos financeiros que estima a perda máxima potencial de um portfólio ou investimento, com um determinado nível de confiança, durante um período específico. O V@R responde à pergunta: "Qual é a perda máxima que eu posso ter em condições normais de mercado, dentro de um horizonte de tempo pré-definido, com uma probabilidade de X%?". Por exemplo, se o V@R de um portfólio é de €1 milhão com 95% de confiança em um horizonte de 1 dia, significa que há uma probabilidade de 5% de que as perdas ultrapassem esse valor em um dia.

**Importância do V@R na Gestão de Riscos Financeiros:**

O V@R é uma ferramenta crucial para a gestão de riscos porque oferece uma maneira simples e intuitiva de medir e comunicar o risco de perdas em termos monetários. Ele é amplamente utilizado por instituições financeiras, fundos de investimento, e empresas para:

* **Identificar o nível de exposição ao risco**: Ajuda as empresas a compreenderem o quanto de seu capital está em risco em determinadas condições de mercado.
* **Gerenciamento de capital**: Auxilia na definição de reservas de capital para cobrir perdas potenciais.
* **Tomada de decisões**: Orienta decisões estratégicas, como alocação de ativos e políticas de hedge.
* **Cumprimento regulatório**: É uma métrica exigida por reguladores em várias indústrias financeiras para garantir que as empresas tenham capital suficiente para enfrentar potenciais perdas.

**Principais Abordagens para Calcular o V@R:**

1. **Método Histórico**:
   * **Como funciona**: O método histórico utiliza dados de retornos passados para estimar a distribuição das perdas futuras. A série histórica de retornos de um portfólio é organizada e o V@R é determinado observando o percentil correspondente ao nível de confiança desejado. Por exemplo, para calcular o V@R com 95% de confiança, a perda correspondente ao percentil 5 é o valor do V@R.
   * **Vantagens**: Não faz suposições sobre a distribuição dos retornos (usa dados reais), o que pode ser mais realista em alguns casos.
   * **Desvantagens**: Assume que o futuro se parecerá com o passado, o que pode não ser verdade em situações de alta volatilidade ou crises financeiras.
   * **Quando usar**: O método histórico é útil quando se dispõe de um bom volume de dados passados e se acredita que as condições de mercado não mudaram significativamente.
2. **Método de Simulação de Monte Carlo**:
   * **Como funciona**: O método de Monte Carlo gera uma série de cenários aleatórios de retornos futuros com base em uma distribuição de probabilidade. Esses cenários simulam possíveis trajetórias de mercado e, em seguida, o V@R é calculado observando o percentil correspondente na distribuição dos retornos simulados. Essa técnica pode incorporar uma ampla gama de variáveis e riscos.
   * **Vantagens**: Flexível, permitindo modelar distribuições de retornos complexas e incorporar diferentes fatores de risco e cenários de mercado.
   * **Desvantagens**: Pode ser computacionalmente intensivo e dependente das suposições feitas sobre a distribuição dos retornos.
   * **Quando usar**: O método de Monte Carlo é ideal quando os retornos de ativos são complexos e quando se deseja modelar o impacto de múltiplos riscos simultaneamente.
3. **Método Paramétrico**:
   * **Como funciona**: Este método assume que os retornos dos ativos seguem uma distribuição específica, geralmente a distribuição normal. O V@R é calculado usando a média e a volatilidade (desvio padrão) dos retornos históricos. Para um portfólio de ativos, a correlação entre os ativos também é considerada. A fórmula básica para calcular o V@R é:

Onde μ é o retorno médio, Zα​ é o valor z para o nível de confiança escolhido, e σ é o desvio padrão.

* + **Vantagens**: Simples de calcular, especialmente para portfólios menores ou com poucos ativos, e rápido para implementar.
  + **Desvantagens**: A suposição de que os retornos seguem uma distribuição normal pode não ser realista, especialmente em mercados mais voláteis, onde os retornos podem ter caudas mais "gordas" do que o normal.
  + **Quando usar**: O método paramétrico é apropriado quando se trabalha com portfólios relativamente simples e quando a distribuição normal dos retornos é uma suposição razoável.

**Conclusão:**

O *Value at Risk* é uma ferramenta poderosa para a gestão de riscos financeiros, fornecendo uma maneira clara de quantificar a exposição ao risco de perdas. Cada método de cálculo tem suas próprias vantagens e desvantagens, e a escolha do método mais adequado depende da natureza do portfólio e das condições de mercado. Em geral, o método histórico é prático e simples, a simulação de Monte Carlo oferece flexibilidade para modelar diferentes cenários, e o método paramétrico é eficiente para cálculos rápidos, embora dependa de suposições que nem sempre se aplicam.

1. **PESQUISAR: “O que é hedge accounting”. Como resultado, sua pesquisa deve conter: Diferença entre hedge econômico e hedge accounting e Métodos de contabilização de derivativos pelas empresas brasileiras.**

Hedge Accounting é uma prática contábil que permite que empresas alinhem a contabilização de instrumentos financeiros utilizados para hedge (proteção) com a contabilização dos itens objeto do hedge. Essa prática tem o objetivo de reduzir a volatilidade nos resultados financeiros causada por oscilações nos valores de derivativos e outros instrumentos de hedge, proporcionando uma visão mais fiel da performance financeira da empresa em relação à sua estratégia de gestão de riscos.

**Diferença entre Hedge Econômico e Hedge Accounting**

* **Hedge Econômico**: Refere-se à estratégia operacional de uma empresa para mitigar ou eliminar riscos financeiros específicos, como variações cambiais, taxas de juros ou preços de commodities. A empresa utiliza instrumentos financeiros, como derivativos, para proteger-se contra possíveis perdas decorrentes dessas variações de mercado. No hedge econômico, a preocupação é com a proteção real do fluxo de caixa ou do valor de ativos e passivos, independentemente de como isso é refletido na contabilidade.
* **Hedge Accounting**: Trata-se do tratamento contábil especial que busca refletir nos demonstrativos financeiros os efeitos das estratégias de hedge econômico. Sem o hedge accounting, os instrumentos de hedge e os itens protegidos podem ser contabilizados de forma distinta, causando volatilidade nos resultados. O hedge accounting permite que os ganhos e perdas do instrumento de hedge sejam reconhecidos no mesmo período em que os do item protegido, alinhando a contabilidade com a estratégia de gestão de riscos.

**Métodos de Contabilização de Derivativos pelas Empresas Brasileiras**

No Brasil, a contabilização de derivativos e a aplicação do hedge accounting são regulamentadas pelos pronunciamentos do Comitê de Pronunciamentos Contábeis (CPC), em conformidade com as Normas Internacionais de Relatório Financeiro (IFRS).

1. **Reconhecimento e Mensuração Inicial**: Os derivativos são reconhecidos no balanço patrimonial como ativos ou passivos financeiros, inicialmente mensurados pelo valor justo (fair value).
2. **Mensuração Subsequente**:
   * **Valor Justo por meio do Resultado (VJR)**: Os derivativos são mensurados pelo valor justo com as variações reconhecidas diretamente no resultado do período.
   * **Hedge Accounting**: Caso a empresa opte pelo hedge accounting e atenda aos requisitos estabelecidos, pode designar relacionamentos de hedge e, assim, reconhecer as variações no valor justo de acordo com o tipo de hedge:
     + Hedge de Valor Justo: Variações no valor justo do instrumento de hedge e do item protegido são reconhecidas no resultado.
     + Hedge de Fluxo de Caixa: Variações no valor justo do instrumento de hedge são reconhecidas em outros resultados abrangentes (patrimônio líquido) e reclassificadas para o resultado quando o item protegido afetar o resultado.
     + Hedge de Investimento Líquido no Exterior: Similar ao hedge de fluxo de caixa, mas aplicado a investimentos no exterior.
3. **Requisitos para Aplicação do Hedge Accounting**:

* **Documentação Formal**: No início do hedge, é necessária a documentação detalhada da relação de hedge, incluindo identificação do instrumento de hedge, item protegido, natureza do risco e como a efetividade será avaliada.
* **Efetividade do Hedge**: A empresa deve demonstrar que o hedge é altamente efetivo na compensação das variações no valor justo ou nos fluxos de caixa do item protegido.
* **Avaliação Contínua**: A efetividade do hedge deve ser avaliada, pelo menos, a cada data de reporte financeiro.

1. **Divulgação**: As empresas devem fornecer notas explicativas detalhadas sobre suas políticas de hedge, instrumentos utilizados, riscos hedged e impactos nos demonstrativos financeiros, conforme exigido pelo **CPC 40 (R1) - Instrumentos Financeiros: Evidenciação**.

Ao seguir esses métodos, as empresas brasileiras podem melhorar a representação de suas estratégias de gestão de riscos nos demonstrativos financeiros, reduzindo a volatilidade resultante da contabilização de derivativos e proporcionando informações mais relevantes aos usuários das demonstrações contábeis.

# Parte 3

## Aplicação 1

A)

1 Opção de Compra VOW3

Uma imagem contendo Interface gráfica do usuário

Descrição gerada automaticamente

Figura 3: Dados da Opção de compra VOW3 (Fonte: Bloomberg)

Prêmio: EUR 5,50

Data da Coleta: 8/10/2024

Data de Vencimento: 20/12/2024

Preço de Exercício: EUR 92,00

Preço Subjacente: EUR 92,32

2 Opção de Compra VOW3

Uma imagem contendo Texto

Descrição gerada automaticamente

Figura 4: Dados da Opção de compra VOW3 (Fonte: Bloomberg)

Prêmio: EUR 4,24

Data da Coleta: 8/10/2024

Data de Vencimento: 15/11/2024

Preço de Exercício: EUR 92,00

Preço Subjacente: EUR 92,32

3 Opção de Compra VOW3

Uma imagem contendo Interface gráfica do usuário

Descrição gerada automaticamente

Figura 5: Dados da Opção de compra VOW3 (Fonte: Bloomberg)

Prêmio: EUR 3,17

Data da Coleta: 8/10/2024

Data de Vencimento: 18/10/2024

Preço de Exercício: EUR 91,00

Preço Subjacente: EUR 92,32

B)

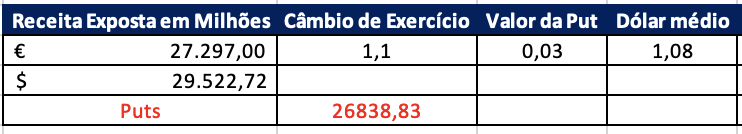


Figura 6: Cálculo (Fonte: Porsche via Bloomberg) – Elaboração própria

A receita exposta a variação cambial EUR/USD é de EUR 27,927 Bilhões, em câmbio médio, resulta em USD 29,522 Bilhões. Com isso, a quantidade de Puts necessária pra garantir o *hedge* da receita da Porsche é o cálculo de 29,522 dividido pelo câmbio de exercício da Put EUR/USD 1,1. . Dessa forma, é necessário comprar 26,838 bilhões de Puts para *hedgear* a receita.

C)

O código em Python começa definindo qual opção deve ser calculada, a escolha é feita entre “*call*” ou “*put*”, a partir disso o usuário insere qual o prêmio da opção e o preço de exercício (*Strike*) para que o código faça a tabela de resultados e o gráfico de *payoffs.*

Através da função “if” o código analisa se o *input* é de uma *Call* ou uma *Put*. Em caso de *call*, o programa define uma função “def” de Compra de *Call* em que é inserido três valores: O horizonte de preços subjacentes, o strike e o prêmio. A função de compra de "*call*" subtrai o preço de exercício do ativo do preço no vencimento e, em seguida, subtrai o prêmio pago pela opção. Já a função de venda faz o cálculo contrário, considerando o prêmio recebido. Após isso, o programa solicita que o usuário insira o prêmio da opção e o preço de exercício do ativo, gerando uma faixa de possíveis através da função “np.linspace” da biblioteca *numpy* preços de vencimento para simular os *payoffs*.

Com base nesses valores, o código calcula o *payoff* para ambas as operações de compra e venda, e então exibe gráficos com a função “plt” da biblioteca *matplotlib.pyplot* que mostram visualmente os resultados. Esses gráficos apresentam tanto o *payoff* bruto quanto o resultado líquido (após considerar o prêmio pago ou recebido). Além disso, uma linha vertical marca o preço de exercício para referência. Ao final, uma tabela é gerada para resumir os resultados, comparando o *payoff* nas situações em que o preço de vencimento do ativo é maior ou menor que o preço de exercício.

Se o usuário optar por calcular o *payoff* de uma opção "*put*", o processo é similar. O código define funções que calculam o *payoff* da compra e venda de "*put*". A diferença fundamental é que, no caso de uma "*put*", o comprador tem o direito de vender o ativo a um preço fixo, e o vendedor assume a obrigação de comprá-lo. Assim, as fórmulas refletem essa dinâmica, com o *payoff* da compra de "*put*" sendo calculado pela diferença entre o preço de exercício e o preço no vencimento, menos o prêmio pago. A venda de "*put*" reflete o ganho do prêmio menos essa diferença. Novamente, o código solicita o prêmio e o preço de exercício, calcula os *payoffs* e exibe gráficos dos resultados. Por fim, uma tabela é gerada para resumir os valores calculados.

Se o usuário inserir uma escolha inválida (ou seja, diferente de "*call*" ou "*put*"), o programa exibe uma mensagem de erro informando que a escolha deve ser entre essas duas opções.

d.1)

1 Opção de compra VOW3

Gráfico, Gráfico de linhas

Descrição gerada automaticamente

Figura 7: Gráfico de payoffs 1 – Elaboração própria

Tabela

Descrição gerada automaticamente

Figura 8: Tabela de resultados 1 – Elaboração própria

2 Opção de compra VOW3

Gráfico, Gráfico de linhas

Descrição gerada automaticamente

Figura 9: Gráfico de payoffs 2 – Elaboração própria

Tabela

Descrição gerada automaticamente

Figura 10: Tabela de resultados 2 – Elaboração própria

3 Opção de compra VOW3

Gráfico, Gráfico de linhas

Descrição gerada automaticamente

Figura 11: Gráfico de payoffs 3 – Elaboração própria

Tabela

Descrição gerada automaticamente

Figura 12: Tabela de resultados 3 – Elaboração própria

d.2)

Gráfico, Gráfico de linhas

Descrição gerada automaticamente

Figura 13: Gráfico de payoffs 4 – Elaboração própria

Tabela

Descrição gerada automaticamente

Figura 14: Tabela de resultados 4 – Elaboração própria

## Aplicação 2

A escolha do método de monte carlo para o cálculo do *Value at Risk* se deu por exclusão do método de Histórico pelo fato de que o método olhando o histórico do retorno do ativo não tem capacidade de prever desvios futuros provenientes de choques aleatórios -principalmente para um horizonte de 1 ano. Já o método paramétrico é mais simples que o método monte carlo por pressupor normalidade dos retornos e decorrente deste, subestimar eventuais choques na trajetória do ativo.

O código parte da importação dos dados do arquivo já utilizado na parte 1 da APS e utiliza a planilha “câmbio” salvando na variável “cambio” pela função read\_excel da biblioteca Pandas. É calculado o logaritmo natural dos retornos da taxa de câmbio pela função log da biblioteca Numpy e salvo na variável log\_retorno. Assim, é definido os parâmetros da quantidade de simulações que serão feitas, do horizonte de tempo de 1 ano e da função np.random.seed() para salvar o primeiro resultado aleatório.

Cada simulação gera uma trajetória de retornos acumulados utilizando a função np.random.choice, que seleciona amostras aleatórias dos retornos históricos com reposição. Esses retornos acumulados são então convertidos em preços futuros da taxa de câmbio por meio da função np.exp, que aplica a exponenciação aos retornos somados. Esse processo transforma os retornos logarítmicos em fatores de crescimento multiplicativos, permitindo projetar os preços futuros da taxa de câmbio ao longo do horizonte de simulação.

A exposição inicial de 29,67 bilhões de dólares é então ajustada de acordo com as simulações dos preços futuros, resultando em diferentes níveis de perdas potenciais. A métrica por monte carlo com 95% de confiança é calculada como o percentil de 5% da distribuição dessas perdas, indicando a maior perda esperada dentro desse intervalo de confiança. O resultado é apresentado tanto em valor absoluto (em euros) quanto em percentual da exposição inicial.

Por fim, o código gera um histograma que visualiza a distribuição das perdas simuladas, destacando o VaR com uma linha vertical vermelha.

Gráfico, Histograma

Descrição gerada automaticamente

Figura 15: Tabela de resultados 3 – Elaboração própria

O valor encontra para o *Value at Risk* com 95% de confiança foi de US$ 4.798.797.093,81, e, portanto, o valor máximo de perda da empresa para 1 ano. Em termos percentuais o valor foi de aproximadamente 16% da exposição inicial.

# Parte 4

A realização desta APS nos trouxe um aprofundamento prático sobre o uso de derivativos financeiros, com foco em opções de compra (calls) e venda (puts) aplicados à gestão de riscos cambiais e ao hedge de exposições empresariais. O estudo de caso da Porsche exemplificou o impacto estratégico que essas ferramentas podem ter para uma empresa global com significativa exposição a riscos externos, como variações cambiais, além de demonstrar como decisões financeiras podem influenciar diretamente o desempenho operacional.

Ao longo do trabalho, a aplicação de derivativos revelou-se uma estratégia eficaz para gerenciar incertezas relacionadas a câmbio e flutuações no preço de ativos, como as ações da Volkswagen. A Porsche utilizou derivativos tanto para proteger-se contra a desvalorização do dólar (hedge cambial) quanto para adquirir uma participação significativa na Volkswagen, aproveitando a valorização das ações por meio de opções de compra. A execução dessas estratégias resultou em ganhos financeiros substanciais, mas também levantou questionamentos sobre a natureza especulativa de algumas dessas operações.

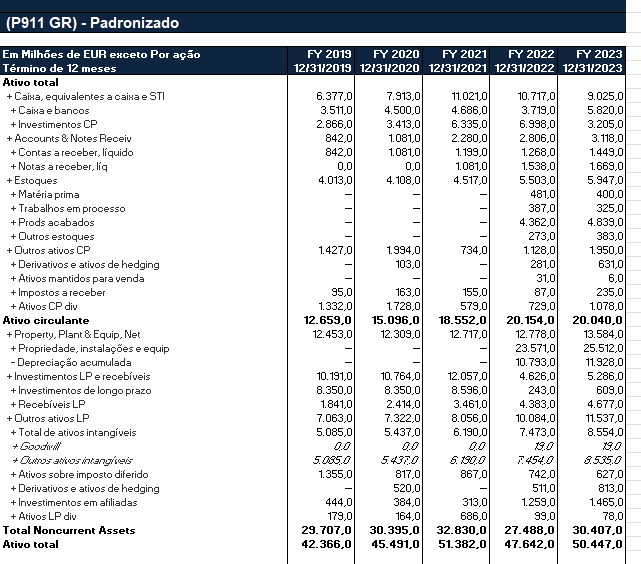
No que tange ao aprendizado técnico, tivemos a oportunidade de explorar o cálculo de **Value at Risk (VaR),** implementando simulações de Monte Carlo para estimar perdas potenciais da Porsche frente a suas receitas expostas ao dólar. Esse processo de simulação nos ensinou a importância de modelar adequadamente os retornos esperados e as volatilidades envolvidas, destacando a flexibilidade do método de Monte Carlo para capturar cenários complexos e riscos não lineares.

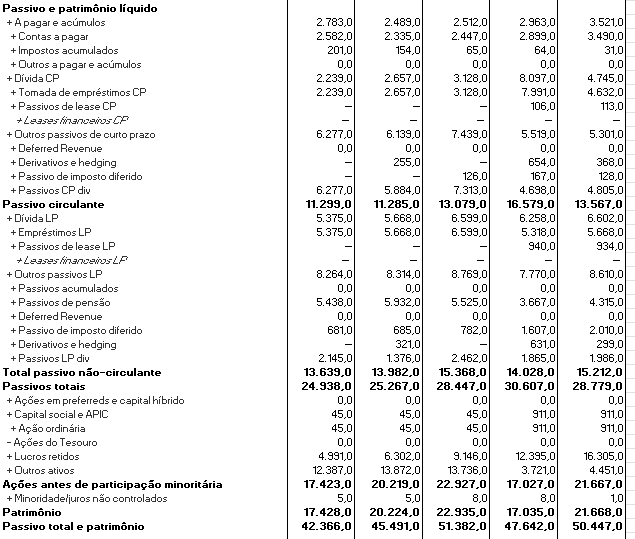
Além disso, a construção dos scripts em Python para a automação dos cálculos de payoff e geração de gráficos trouxe uma visão prática da programação aplicada a finanças, evidenciando como a tecnologia pode facilitar a visualização e compreensão dos resultados de estratégias com derivativos.

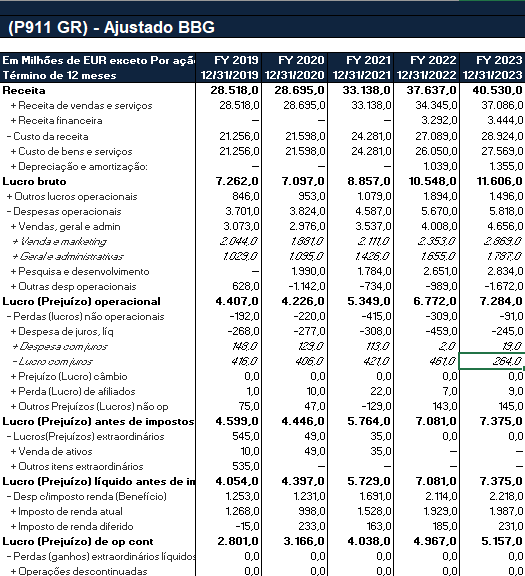
Ao longo do desenvolvimento do trabalho, enfrentamos alguns desafios, especialmente relacionados à coleta de dados financeiros em plataformas como o Bloomberg e à criação de cenários robustos para o cálculo do VaR. No entanto, superamos esses obstáculos com a aplicação de técnicas adequadas e planejamento cuidadoso.

Em suma, os principais aprendizados foram: a importância do uso estratégico de derivativos como proteção ao risco, a relevância do hedge cambial para empresas com operações globais, a necessidade de uma política financeira equilibrada que evite especulação excessiva e o valor de ferramentas como o VaR para medir e gerenciar riscos.

**Anexo**





 Tela de celular com texto preto sobre fundo branco

Descrição gerada automaticamente