

Análise Financeira do Projeto de Big Data - CPTM

1. Introdução

A análise financeira é essencial para avaliar a viabilidade de projetos e sua adequação aos objetivos organizacionais. Permite a identificação de custos, projeções e benefícios esperados, sendo uma ferramenta estratégica para a tomada de decisão (DAMODARAN, 2012). Este documento analisa os custos do projeto de Big Data para a CPTM, com foco no investimento inicial e na manutenção durante um período de 12 meses após a entrega realizada pelo grupo Xpress-Inteli. É importante destacar que o projeto desenvolvido pelo grupo Xpress-Inteli trata-se de um MVP (*Minimum Viable Product*) e uma POC (*Proof of Concept*), cujo objetivo foi demonstrar que a solução de Big Data, construída a partir das exigências fornecidas pelo parceiro, é funcional e viável.

O custo do MVP foi zero, uma vez que a iniciativa foi conduzida como parte do esforço acadêmico do grupo. Com isso, a equipe interna da CPTM terá a base necessária para desenvolver sua própria solução in-house, utilizando os aprendizados e os resultados obtidos na POC para criar uma plataforma personalizada e adaptada às suas demandas operacionais.

2. Implementação (12 meses)

Para a implementação inicial do projeto de Big Data da CPTM, estima-se um período de 12 meses. Esse prazo é fundamentado na complexidade do desenvolvimento de soluções tecnológicas robustas, que envolvem múltiplas etapas, como a configuração da infraestrutura de armazenamento e processamento de dados, a integração de sistemas existentes, o desenvolvimento de interfaces e dashboards personalizados, além da fase de testes e ajustes.

Estudos de casos semelhantes em grandes organizações indicam que projetos de Big Data exigem um tempo médio entre 9 e 18 meses para implementação completa, dependendo do escopo e do nível de maturidade tecnológica da empresa. Considerando que o projeto se baseará em uma POC validada, o período de 12 meses é viável e suficiente para que a equipe da CPTM desenvolva uma solução interna in-house, garantindo sua adequação às necessidades operacionais específicas e alinhamento com as melhores práticas de mercado.

Durante esse período, será possível capacitar a equipe interna, realizar as adaptações necessárias e assegurar que a solução esteja plenamente funcional antes da implantação final.

O período estabelecido é apenas uma média, já que, variáveis como capital disponível, equipe qualificada e o escopo criado podem variar a partir das futuras demandas

e exigências que a CPTM poderá estabelecer. Isso impacta diretamente no tempo do projeto, podendo ser construído em um maior ou menor tempo.

2.1 Arquitetura

A arquitetura completa utilizada no projeto elaborado pela Xpress pode ser observada no UML (Unified Modeling Language) elaborado pela equipe. Para a análise financeira, serão levadas em consideração apenas as ferramentas que teriam custos iniciais/poderiam gerar custos a CPTM que são:

- **Amazon Simple Storage Service (S3):** Armazenamento escalável e seguro, ideal para grandes volumes de dados.
- **Amazon EC2 (Elastic Compute Cloud):** Capacidade computacional escalável para executar aplicações de alta performance.

Custo Mensal da Arquitetura:

- Amazon EC2: \$141,47 (R\$ 848,82 com câmbio de R\$ 6/USD).
- As demais ferramentas terão custo a partir de um momento que o volume de dados utilizado pela CPTM seja muito alto. Portanto, não vamos considerar nenhum outro valor para as demais ferramentas AWS.
- Vale ressaltar que os valores foram retirados da Calculadora de Preços da AWS na qual consta que apenas o Amazon EC2 gerou custo.

Tabela de Custos - Arquitetura Implementação

Ferramenta	Custo Mensal (R\$)	Custo 12 Meses (R\$)
Amazon EC2	848,82	10.185,84

2.2 Equipe

Diferença entre Júnior, Pleno e Sênior

Os níveis Júnior, Pleno e Sênior representam diferentes estágios de maturidade e experiência profissional dentro de uma carreira. Conforme descrito no artigo da [Catho](#), essas classificações indicam o grau de autonomia, responsabilidade e domínio técnico esperado de um profissional.

- **Júnior:** Este é o nível inicial, indicado para profissionais com pouca ou nenhuma experiência na área. O colaborador júnior requer supervisão constante e orientação

em suas tarefas. Normalmente, um profissional permanece nesse nível por um período de 2 a 3 anos, tempo necessário para adquirir conhecimentos básicos e entender os processos da empresa.

- **Pleno:** O profissional pleno já possui uma experiência intermediária, com domínio maior das atividades de sua área. Ele é capaz de trabalhar com menor supervisão e assumir projetos de complexidade moderada. A transição para o nível pleno costuma ocorrer após cerca de 4 a 6 anos de experiência no mercado.
- **Sênior:** No nível sênior, o profissional já é altamente experiente, com amplo domínio técnico e capacidade de liderar equipes e projetos complexos. Ele também é responsável por orientar colaboradores mais novos. Para atingir esse nível, é comum que o profissional acumule pelo menos 8 a 10 anos de experiência.

Esses níveis não apenas orientam a carreira, mas também ajudam as empresas a estruturarem seus quadros de profissionais e distribuírem responsabilidades de forma eficiente.

Diferença entre Salário e Remuneração

O salário e a remuneração, embora frequentemente utilizados como sinônimos, possuem conceitos distintos. De acordo com o artigo da [Pontotel](#), o salário refere-se à quantia fixa estabelecida em contrato que o empregado recebe em troca de seu trabalho. Esse valor é definido de forma mensal, por hora ou por tarefa, e geralmente não inclui benefícios ou adicionais.

Por outro lado, a remuneração é o total de ganhos do colaborador, englobando o salário base e outros elementos como benefícios (vale-transporte, vale-refeição, entre outros), bonificações, comissões, adicional de insalubridade ou periculosidade, horas extras e outros valores pagos pela empresa. A remuneração, portanto, é um conceito mais amplo que o salário.

Para esta análise financeira, considerou-se o salário, utilizando como referência a média salarial do estado de São Paulo no ano de 2024, conforme dados fornecidos pela empresa Glassdoor (links em referências), para cada cargo necessário tanto para a implementação inicial do projeto quanto para sua manutenção.

Além disso, para determinar o custo real da contratação CLT para a CPTM, foi utilizada a Calculadora de Contratação Empregado CLT da empresa [Ozai](#). Essa ferramenta foi fundamental para incluir encargos como INSS, FGTS, 13º salário e férias proporcionais no cálculo total, garantindo maior precisão na estimativa dos custos associados ao projeto.

Profissionais Envolvidos e suas Funções para a Implementação Inicial

Os profissionais envolvidos e suas funções são:

- **Engenheiro de Dados Sênior:** Responsável por projetar, construir e manter a arquitetura de dados necessária para o projeto. Trabalha na modelagem de dados e na otimização de processos para garantir alta performance e escalabilidade. Salário estimado: R\$ 14.083/mês.

- **Engenheiro de Dados Júnior:** Apoia a equipe no desenvolvimento e manutenção de pipelines de dados, realizando tarefas técnicas sob supervisão. Trabalha na limpeza, transformação e integração de dados. Salário estimado: R\$ 5.508/mês.
- **Analista de Dados Pleno:** Realiza análises avançadas nos dados, utilizando técnicas estatísticas e ferramentas de BI para identificar padrões e insights úteis. Salário estimado: R\$ 6.883/mês.
- **Analista de Dados Júnior:** Suporte à análise de dados, responsável pela coleta, organização e geração de relatórios básicos. Salário estimado: R\$ 3.970/mês.
- **Desenvolvedor Back-End Pleno:** Desenvolve APIs e sistemas no lado do servidor para processar e armazenar os dados do projeto, garantindo a segurança e a integridade do sistema. Salário estimado: R\$ 7.000/mês.
- **Desenvolvedor Back-End Júnior:** Auxilia no desenvolvimento de sistemas de back-end, garantindo a funcionalidade básica e dando suporte à equipe plena. Salário estimado: R\$ 4.321/mês.
- **Desenvolvedor Front-End Pleno:** Cria interfaces visuais e dashboards para que os dados sejam apresentados de forma clara e acessível aos usuários finais. Salário estimado: R\$ 7.500/mês.

Tabela de Custos - Equipe de Implantação do Projeto

Cargo	Média Salarial (R\$/mês)	Média Salarial (R\$/12 meses)	Custo Contratação (R\$/mês)	Custo Contratação (R\$/12 meses)
Eng. Dados Sênior	14.083	168.996	22.675,19	272.102,28
Eng. Dados Júnior	5.508	66.096	8.868,49	106.421,88
Analista Dados Pleno	6.883	82.596	11.082,39	132.988,68
Analista Dados Júnior	3.970	47.640	6.392,14	76.705,68
Dev Back-End Pleno	7.000	84.000	11.270,78	135.249,36
Dev Back-End Júnior	4.321	51.852	6.957,29	83.487,48
Dev Front-End Pleno	7.500	90.000	12.075,83	144.909,96

Tabela de Custos - Equipe de Implantação do Projeto Total

Tipo de Custo	Valor Mensal Total (R\$)	Valor Anual Total (R\$)
Média Salarial	49.265	591.180
Custo Contratação	79.321,11	951.865,32

Tabela de Custos - Investimento Total Implementação

	Equipe	Arquitetura	Total
Valor (R\$)	951.865,32	10.185,84	962.051,16

3. Planejamento de Custo de Manutenção (12 meses)

Para a elaboração do Planejamento de Custo de Manutenção na análise financeira, foi considerado um período de 12 meses. Esse prazo é justificado pela necessidade de garantir a continuidade das operações do projeto de Big Data ao longo de um ciclo anual completo, permitindo a identificação e o atendimento de demandas sazonais, além de assegurar a estabilidade e o suporte técnico para o sistema implementado.

O período de 12 meses também proporciona uma visão financeira abrangente, considerando custos recorrentes e potenciais ajustes ou otimizações necessários no sistema. Dessa forma, o planejamento contempla tanto os custos fixos relacionados à equipe reduzida para manutenção quanto os custos de infraestrutura tecnológica, garantindo uma estimativa sólida e realista para a sustentabilidade do projeto.

3.1 Arquitetura

Foi considerada a mesma da implementação inicial, pois é a única que está estipulada dentro do escopo. Claro, a CPTM pode acoplar novas ferramentas ao projeto após a sua implementação tornando a arquitetura mais robusta, personalizada e consequentemente mais custosa.

- **Amazon EC2:** Capacidade computacional escalável para executar aplicações de alta performance. R\$ 848,82/mês. Para 12 meses: R\$10.185,84.

Tabela de Custos - Arquitetura Manutenção

Ferramenta	Custo Mensal (R\$)	Custo 12 Meses (R\$)
------------	--------------------	----------------------

Amazon EC2	848,82	10.185,84
------------	--------	-----------

3.2 Equipe de Manutenção

Justificativa da Redução da Equipe na Manutenção do Projeto

Para a implementação inicial do projeto de Big Data, foi necessária uma equipe completa composta por 1 Engenheiro de Dados Sênior, 1 Engenheiro de Dados Júnior, 1 Analista de Dados Pleno, 1 Analista de Dados Júnior, 1 Desenvolvedor Back-End Pleno, 1 Desenvolvedor Back-End Júnior e 1 Desenvolvedor Front-End Pleno. Essa composição visou atender a todas as etapas do desenvolvimento, desde o planejamento e construção da arquitetura de dados até a criação de pipelines, análises avançadas e interfaces de apresentação.

No entanto, após a conclusão da implementação, o projeto entra em uma fase de manutenção, onde a demanda por trabalho diminui significativamente. Essa redução se dá por três principais motivos:

1. **Consolidação da Arquitetura:** Durante a implementação, a arquitetura de dados, pipelines e integrações são projetados e otimizados. Na fase de manutenção, essas estruturas já estão estabilizadas, reduzindo a necessidade de múltiplos engenheiros de dados.
2. **Automatização e Operacionalização:** Grande parte dos processos, como a extração, transformação e carga de dados (ETL), bem como as análises básicas, são automatizados no sistema. Isso elimina a necessidade de analistas adicionais para tarefas operacionais, sendo necessário apenas um Analista de Dados Pleno para monitorar e ajustar as análises avançadas.
3. **Simplificação do Desenvolvimento Contínuo:** Após o lançamento inicial, as mudanças no sistema se tornam incrementais, exigindo menos esforço de desenvolvimento. Um Desenvolvedor Back-End Pleno e um Desenvolvedor Front-End Pleno são suficientes para atender às demandas de ajustes e pequenas melhorias.

Com essa redução, a equipe de manutenção se torna mais enxuta, composta por 1 Engenheiro de Dados Sênior, 1 Analista de Dados Pleno, 1 Desenvolvedor Back-End Pleno e 1 Desenvolvedor Front-End Pleno. Essa formação garante eficiência e sustentabilidade financeira para a operação do projeto sem comprometer a qualidade e a funcionalidade do sistema.

Tabela de Custos - Equipe de Manutenção do Projeto

Cargo	Média Salarial (R\$/mês)	Média Salarial (R\$/12 meses)	Custo Contratação (R\$/mês)	Custo Contratação (R\$/12 meses)
Eng. Dados Sênior	14.083	168.996	22.675,19	272.102,28

Analista Dados Pleno	6.883	82.596	11.082,39	132.988,68
Dev Back-End Pleno	7.000	84.000	11.270,78	135.249,36
Dev Front-End Pleno	7.500	90.000	12.075,83	144.909,96

Tabela de Custos Totais - Equipe de Manutenção do Projeto

Tipo de Custo	Valor Mensal Total (R\$)	Valor Anual Total (R\$)
Média Salarial	35.466	425.592
Custo Contratação	57.104,19	685.250,28

Tabela de Custos - Investimento Total Manutenção

	Equipe	Arquitetura	Total
Valor (R\$)	685.250,28	10.185,84	695.436,12

4. Conclusão

Tabela de Custos - Valor Total Implementação e Manutenção

	Implementação	Manutenção	Total
Valor (R\$)	962.051,16	695.436,12	1.657.487,28

Com base na análise financeira realizada, o custo total estimado para a implementação e manutenção do projeto de Big Data da CPTM é de **R\$ 1.657.487,28**, sendo **R\$ 962.051,16** para a implementação inicial e **R\$ 695.436,12** para a manutenção durante os primeiros 12 meses.

É importante destacar que esses valores servem como referência e podem variar dependendo de ajustes no escopo, negociação de custos com fornecedores, e até mesmo de mudanças nas políticas de contratação. O valor final pode ser mais elevado ou reduzido, mas representa um ponto de partida essencial para o planejamento financeiro e estratégico da CPTM.

Portanto, essa estimativa oferece uma visão sólida para a CPTM sobre o investimento necessário para implementar e sustentar o projeto de Big Data, permitindo que a empresa se prepare adequadamente para o desembolso e aproveite ao máximo os benefícios proporcionados por essa iniciativa.

5. Referências

GLASSDOOR. Salários de Engenheiro de Dados Sênior (São Paulo). Disponível em: https://www.glassdoor.com.br/Sal%C3%A1rios/s%C3%A3o-paulo-engenheiro-de-dados-senior-sal%C3%A1rio-SRCH_IL.0,9_IM1009_KO10,36.htm#:~:text=Perguntas%20frequentes%20sobre%20sal%C3%A1rios%20do,de%20R%24%2014.083%20por%20m%C3%AAs. Acesso em: 5 dez. 2024.

GLASSDOOR. Salários de Engenheiro de Dados Júnior (São Paulo). Disponível em: [https://www.glassdoor.com.br/Sal%C3%A1rios/s%C3%A3o-paulo-engenheiro-de-dados-junior-sal%C3%A1rio-SRCH_IL.0,9_IM1009_KO10,36.htm#:~:text=A%20m%C3%A9dia%20salarial%20do%20cargo,nessa%20localiza%C3%A7%C3%A3o%20\(S%C3%A3o%20Paulo\)..](https://www.glassdoor.com.br/Sal%C3%A1rios/s%C3%A3o-paulo-engenheiro-de-dados-junior-sal%C3%A1rio-SRCH_IL.0,9_IM1009_KO10,36.htm#:~:text=A%20m%C3%A9dia%20salarial%20do%20cargo,nessa%20localiza%C3%A7%C3%A3o%20(S%C3%A3o%20Paulo)..) Acesso em: 5 dez. 2024.

GLASSDOOR. Salários de Analista de Dados Pleno (São Paulo). Disponível em: https://www.glassdoor.com.br/Sal%C3%A1rios/s%C3%A3o-paulo-analista-de-dados-pleno-sal%C3%A1rio-SRCH_IL.0,9_IM1009_KO10,33.htm#:~:text=A%20remunera%C3%A7%C3%A3o%20total%20mensal%20estimada,salarial%20mensal%20de%20R%24%206.883.. Acesso em: 5 dez. 2024.

GLASSDOOR. Salários de Analista Júnior (São Paulo). Disponível em: [https://www.glassdoor.com.br/Sal%C3%A1rios/s%C3%A3o-paulo-analista-junior-sal%C3%A1rio-SRCH_IL.0,9_IM1009_KO10,25.htm#:~:text=Sal%C3%A1rios%20de%20Analista%20Junior%20\(S%C3%A3o%20Paulo\)&text=A%20remunera%C3%A7%C3%A3o%20total%20mensal%20estimada,salarial%20mensal%20de%20R%24%203.970..](https://www.glassdoor.com.br/Sal%C3%A1rios/s%C3%A3o-paulo-analista-junior-sal%C3%A1rio-SRCH_IL.0,9_IM1009_KO10,25.htm#:~:text=Sal%C3%A1rios%20de%20Analista%20Junior%20(S%C3%A3o%20Paulo)&text=A%20remunera%C3%A7%C3%A3o%20total%20mensal%20estimada,salarial%20mensal%20de%20R%24%203.970..) Acesso em: 5 dez. 2024.

GLASSDOOR. Salários de Desenvolvedor Back-End Pleno (São Paulo). Disponível em: [https://www.glassdoor.com.br/Sal%C3%A1rios/s%C3%A3o-paulo-desenvolvedor-back-end-pleno-sal%C3%A1rio-SRCH_IL.0,9_IM1009_KO10,38.htm#:~:text=Sal%C3%A1rios%20de%20Desenvolvedor%20Back%20End%20Pleno%20\(S%C3%A3o%20Paulo\)&text=A%20remunera%C3%A7%C3%A3o%20total%20mensal%20estimada,salarial%20mensal%20de%20R%24%207.000..](https://www.glassdoor.com.br/Sal%C3%A1rios/s%C3%A3o-paulo-desenvolvedor-back-end-pleno-sal%C3%A1rio-SRCH_IL.0,9_IM1009_KO10,38.htm#:~:text=Sal%C3%A1rios%20de%20Desenvolvedor%20Back%20End%20Pleno%20(S%C3%A3o%20Paulo)&text=A%20remunera%C3%A7%C3%A3o%20total%20mensal%20estimada,salarial%20mensal%20de%20R%24%207.000..) Acesso em: 5 dez. 2024.

GLASSDOOR. Salários de Desenvolvedor Back-End Júnior (São Paulo). Disponível em: [https://www.glassdoor.com.br/Sal%C3%A1rios/s%C3%A3o-paulo-s%C3%A3o-paulo-desenvolvedor-back-end-junior-sal%C3%A1rio-SRCH_IL.0,19_IC2479061_KO20,49.htm#:~:text=A%20m%C3%A9dia%20salarial%20do%20cargo,\(S%C3%A3o%20Paulo%2C%20SP\)..](https://www.glassdoor.com.br/Sal%C3%A1rios/s%C3%A3o-paulo-s%C3%A3o-paulo-desenvolvedor-back-end-junior-sal%C3%A1rio-SRCH_IL.0,19_IC2479061_KO20,49.htm#:~:text=A%20m%C3%A9dia%20salarial%20do%20cargo,(S%C3%A3o%20Paulo%2C%20SP)..) Acesso em: 5 dez. 2024.

GLASSDOOR. Salários de Desenvolvedor Front-End Pleno (São Paulo). Disponível em: <https://www.glassdoor.com.br/Sal%C3%A1rios/s%C3%A3o-paulo-desenvolvedor-front-end->

pleno-sal%C3%A1rio-SRCH_IL.0,9_IM1009_KO10,39.htm#:~:text=A%20m%C3%A9dia%20salarial%20do%20cargo,nessa%20localiza%C3%A7%C3%A3o%20(S%C3%A3o%20Paulo) .. Acesso em: 5 dez. 2024.

OZAI. Custo de Contratação Empregado CLT. Disponível em: <www.ozai.com.br/custo-de-contratacao/>. Acesso em: 5 dez. 2024.

PONTOTEL. Diferença entre salário e remuneração. Disponível em: <https://www.pontotel.com.br/salario-e-remuneracao/#:~:text=Se%20o%20sal%C3%A1rio%20%C3%A9%20o,ir%C3%A1%20receber%20pelo%20trabalho%20executado>. Acesso em: 5 dez. 2024.

CATHO. Diferença entre Júnior, Pleno e Sênior. Disponível em: <https://www.catho.com.br/carreira-sucesso/junior-pleno-senior/>. Acesso em: 5 dez. 2024.