



OTIMIZAÇÃO DO INVESTIMENTO EM MARKETING DIGITAL DE CAMPANHAS PUBLICITÁRIAS NO *GOOGLE ADS*

Suzana Lima de Campos Castro ¹

Marcelo Carlos Falcão Meneghetti ²

RESUMO. *A publicidade on line utiliza ferramentas de mídia do tipo ADS - programação de anúncios em portais e sites de busca - como uma de suas estratégias mais comuns. Dentre elas, o Google ADS concentra atualmente a maior parte dos investimentos, provenientes desde os pequenos até os grandes anunciantes. Neste trabalho, utilizamos o histórico de 11 campanhas, para uma empresa de café, contratadas no Google ADS com a estratégia de CPC otimizado, para analisar a forma como o portal procura otimizar os valores investidos, considerando algumas variáveis disponibilizadas por ele ao anunciante, que permitem a este priorizar custo, frequência, visualizações e cliques, entre outros, na busca pelo melhor desempenho de sua verba em relação a seus objetivos. Com isso, estabelecemos um modelo matemático de projeção de campanhas, em função do orçamento diário estipulado. Aplicamos a este modelo de projeção um algoritmo de otimização para determinar o investimento que resulte no melhor aproveitamento do comportamento do Google ADS, diante de restrições impostas às variáveis, e apresentamos os resultados das simulações de cinco cenários possíveis.*

PALAVRAS-CHAVE: *Publicidade on line, Mídia on line, Google ADS, Otimização.*

ABSTRACT. *Online advertising uses media tools such as ADS - advertising programming on portals and search engines - as one of its most common strategies. Among them, Google ADS currently concentrates most of the investments, from small to large advertisers. In this work, we use datas of 11 campaigns, for a coffee company, contracted on Google ADS with the optimized CPC strategy, to analyze how the portal seeks to optimize the amounts invested, considering some variables provided by it to the advertiser, which allows him to prioritize cost, frequency, views and clicks, among others, in the search for*

¹suzana@sumanalytics.com.br

²marcelo@sumanalytics.com.br

the best performance of his budget in relation to his objectives. With that, we established a mathematical model for a projection campaign, according to the stipulated daily budget. We apply an optimization algorithm to this projection model to determine the investment that results in the best use of the behavior of Google ADS, subject to restrictions imposed on variables, and we present the results of the simulations of five possible scenarios.

KEYWORDS: *Online advertising, Online media, Google ADS, Optimization.*

1 Introdução

Uma das consequências da chamada Cultura das Convergências dos meios de comunicação abordada por Jenkins (2009), foi a decorrente concentração dos investimentos publicitários - antes distribuídos pelos meios tradicionais *off line* - para o meio digital, popularmente conhecido como internet. Os algoritmos de busca e a análise dos dados dos usuários permitiram aos mídias e anunciantes determinarem com precisão o destino das mensagens publicitárias, de forma que sejam “impressas” em páginas navegadas por públicos específicos, formados por pessoas cujo perfil atende ao cruzamento de diversas variáveis desejadas, sejam econômicas, geográficas, culturais, etnográficas, psicográficas ou outras. Tais perfis de públicos são disputados pelos anunciantes, que desejam aparecer com destaque em suas páginas de navegação. Diante desse contexto, portais como o *Google* “leiloam” os melhores espaços. Programar a mídia *on line* traz novos desafios aos profissionais e torna-se um exercício que visa encontrar o equilíbrio entre prioridades em oposição, e responder questões como: pagar mais por menos “impressões”, exibindo a marca a públicos altamente segmentados ou diluir o mesmo orçamento por mais impressões, com um critério de segmentação mais flexível? Determinar orçamentos buscando ‘cliques mais atraentes ou mais “impressões”? Qual é o orçamento que melhor irá aproveitar o comportamento dos algoritmos de programação de mídia do *Google ADS*, diante das variáveis de resultados desejadas e determinadas pelo anunciante e disponibilizadas pelo próprio *Google ADS*?

Em geral estas questões têm sido respondidas com base na intuição ou mesmo na “tentativa e erro”.

No entanto, ao contratar o serviço do *Google-ADS*, o anunciante tem opções de escolha

para o tipo de estratégia de Campanha - entre elas o CPC otimizado - e tem acesso a uma planilha com a resultados diários da campanha que podem, com auxílio do *Google Analytics*, ser utilizadas para a análise de desempenho.

Ainda assim, a parte mais técnica e complexa das decisões, que é delegada para o Google, depende do orçamento diário definido no contrato da campanha.

Neste trabalho analisamos o histórico de um conjunto de 11 campanhas de uma empresa de café realizadas no *Google ADS* no período de 3 meses, todas com a estratégia CPC otimizado. Com isso, construímos um modelo matemático para projetar uma campanha, de mesma característica de tempo e estratégia, em função do orçamento diário pré- estabelecido. Aplicamos um algoritmo de otimização neste modelo de projeção para determinar o investimento ótimo (mínimo) que resulte no melhor aproveitamento do comportamento do *Google ADS*, diante de restrições impostas às demais variáveis como **Cliques**, **Custo Por Clique** , entre outros, e fizemos a simulação em cinco cenários possíveis.

O trabalho está organizado da seguinte forma: na seção 2 apresentamos a ferramenta do *Google ADS* e descrevemos as principais métricas utilizadas na estratégia CPC otimizado. Na seção 3 analisamos o histórico das campanhas e propomos um modelo para projetar campanhas em função da variável do orçamento diário. Na seção 4, aplicamos um algoritmo de otimização para determinar o orçamento que otimiza o desempenho de uma campanha de 92 dias, de acordo com condições impostas às métricas e na seção 4 apresentamos as simulações de alguns cenários possíveis de otimização de campanhas. A conclusão e os comentários finais estão na seção 6.

2 A Ferramenta *Google ADS*

O Google ADS é uma ferramenta de mídia on line que veicula publicidade nas páginas de busca do Google, permitindo ao anunciante aparecer com destaque, próximo aos resultados de pesquisa. A página tutorial (2020) do próprio site assim o descreve:

Quando alguém pesquisa no Google termos relacionados à sua empresa, seu anúncio pode ser exibido na parte superior ou inferior da página de resultados

de pesquisa do Google com um rótulo de anúncio. O posicionamento do anúncio é determinado principalmente com base no grau de relevância e utilidade para a pessoa que pesquisou, no seu lance e em alguns outros fatores.

É importante ressaltar que a publicidade exibida assemelha-se aos resultados de pesquisa, diferenciando-se destes apenas pelo rótulo “anúncio”. Ao programar o *Google ADS*, o anunciante busca atingir resultados diversos, mas complementares:

- visibilidade, proporcionada pela exibição do anúncio no topo do resultado de pesquisa;
- relevância, obtida pela exibição do anúncio apenas em páginas de resultados relacionados aos termos da pesquisa;

Um terceiro resultado, que vem somar-se aos dois primeiros, leva em consideração duas variáveis antagônicas: segmentação e cobertura. O peso de cada uma delas dependerá dos objetivos pretendidos pelo anunciante:

- segmentação X cobertura. Quanto mais segmentado for o público (menos pessoas atingidas), maior é o potencial de conversão à compra por página exibida, já que o público é qualificado. Por outro lado, quanto maior for a cobertura, mais pessoas serão atingidas, mas com menor potencial de conversão a cada exibição, porque aplicou-se um critério quantitativo, e não qualitativo na escolha do público.

O *Google ADS* intermedia anunciantes e internautas, definindo quais anúncios serão exibidos para quais pessoas. Para isso, emprega critérios próprios, baseados em seus algoritmos, para atender da melhor forma milhares de anunciantes com diferentes verbas e objetivos. A página de ajuda do *Google ADS* (2020) explica seus critérios da seguinte forma:

Como o *Google Ads* determina quais anúncios devem ser exibidos? Tudo acontece com um leilão de anúncios bem rápido, que ocorre toda vez que alguém pesquisa no Google ou acessa um site que exhibe anúncios. O *Google Ads* calcula uma pontuação, chamada de classificação do anúncio, para cada anúncio do leilão. Ele determina a posição dos seus anúncios e define se eles estão

qualificados para serem exibidos. Geralmente, quando os limites mínimos são atingidos, o anúncio com o valor mais alto é exibido na primeira posição e aquele que fica em segundo lugar aparece na segunda posição. A classificação é calculada com base nestes cinco fatores:

Seu lance: quando você define o lance, informa ao *Google Ads* o valor máximo que quer pagar por um clique no seu anúncio. Normalmente, você acaba pagando menos. Além disso, é possível alterar o lance a qualquer momento.

Qualidade dos anúncios e da página de destino: o *Google Ads* também analisa a relevância e utilidade do anúncio e do site vinculado a ele para a pessoa que o verá. Nossa avaliação da qualidade do anúncio é resumida no Índice de qualidade, que você pode monitorar e aprimorar na sua conta do *Google Ads*.

O “lance”, ou valor máximo a pagar por um clique, é a variável que define o nível de segmentação. Os anunciantes escolhem “palavras-chave” pelas quais pagarão para aparecer nos resultados da pesquisa. A variável de programação do valor máximo é chamada CPC Máximo (Custo Por Clique Máximo).

Hipoteticamente, se dois anunciantes pagam por um mesmo termo de pesquisa que será exibido para um internauta, o anunciante que tiver dado o maior “lance” - CPC mais elevado - será exibido prioritariamente. Na prática, considerando o mercado brasileiro, milhares de anunciantes escolhem centenas (ou milhares) de palavras-chave que são digitadas a todo momento por milhões de internautas num processo cíclico e dinâmico, em que milhares (ou milhões) de “leilões” ocorrem a cada segundo. Neste sentido, a estratégia de elevar o valor do CPC Máximo aumenta a probabilidade de ter seu anúncio exibido para internautas mais qualificados, quanto ao critério de potencial de consumo.

No sentido oposto, anunciantes que determinarem valores muito baixos de CPC Máximo em suas programações, serão exibidos para públicos maiores, quantitativamente, porém menos qualificados. Tal estratégia é empregada quando o objetivo do anunciante é ampliar a visibilidade da sua marca.

2.1 A Estratégia do CPC Otimizado

Alternativamente, para os anunciantes que não adotam claramente nem a estratégia de pagar altos valores por clique, tampouco a estratégia inversa de desconsiderar a quali-

ficação das impressões e cliques, optando pela quantificação de exibições dos anúncios para públicos generalizados, há uma “via do meio”, disponibilizada pelo *Google ADS*, para os anunciantes que desejam investir moderadamente em cliques mais qualificados, deixando que os algoritmos da própria ferramenta ajustem o CPC (Custo Por Clique) de forma dinâmica, conforme a oferta de anúncios e demanda de públicos vão ocorrendo. Tal estratégia é chamada de CPC Otimizado (Custo Por Clique Otimizado) ou ECPC (sigla original em inglês).

Nas palavras do próprio Google, o CPC otimizado “ajusta automaticamente os lances manuais para cliques com maior ou menor probabilidade de gerar uma venda ou conversão no seu site” (Google ADS, 2020, n.p.). Procurando sempre manter o valor do CPC abaixo do valor máximo estipulado pelo anunciante, o CPC Otimizado aumentará automaticamente o valor do “lance” caso seus algoritmos entendam que a probabilidade de conversão é maior, assim como diminuirão seu valor caso a probabilidade de conversão diminua.

Dada a complexidade dos processos envolvidos, bem como a dificuldade em compreendê-los, a estratégia do CPC Otimizado tornou-se popular entre anunciantes, pois entrega ao Google parte das decisões a serem tomadas, aproveitando a inteligência de seus algoritmos. Entretanto, ao delegar para o Google a parte mais técnica e complexa das decisões, o anunciante nem por isso se abstém de suas expectativas quanto aos resultados, que são apresentados em métricas, com dados diários por campanha, disponibilizados em uma planilha *csv*, apresentados a seguir:

- **Orçamento diário:** valor diário definido pelo anunciante a ser pago em uma campanha. Na estratégia de CPC Otimizado, o *Google ADS* tem autonomia para distribuir, a cada dia, valores maiores ou menores (até o dobro do valor definido), procurando aproveitar dias com mais ou menos potencial de visualização.
- **Impressões:** cada “impressão” representa a exibição do anúncio na tela de um usuário. Não se empregam termos como “veiculação” ou “impacto”, utilizados na mídia eletrônica tradicional, porque esta adota métricas percentuais de audiência em relação ao total de domicílios ou aparelhos. As métricas do *Google ADS* contabilizam

exibições individuais. Optou-se, por isso, pelo termo originário da mídia impressa, cuja metáfora representa melhor como a mensagem chega ao público.

- **Cliques:** número de vezes que um anúncio “impresso” foi clicado. Nem sempre um clique representa uma visita ao site do anunciante, devido a impossibilidades diversas, como tráfego, acesso ao site, sinal de internet ruim etc, gerando uma diferença entre o número de cliques em um anúncio e o número de visitas a um site.
- **CTR:** a taxa de cliques de um anúncio. Obtém-se dividindo o número de cliques realizados pelo número de impressões. É um indicador de quanto o anúncio é considerado atraente, útil, relevante ao usuário. Mudanças no anúncio e na escolha de palavras-chave buscam melhorar a taxa do CTR.
- **Custo:** valor total acumulado de verba durante um período de campanha.
- **CPM médio:** custo médio por mil impressões. É o valor médio pago a cada 1.000 impressões durante um período de campanha.
- **CPC médio:** custo médio por clique. É o valor médio pago pelos cliques em um anúncio durante uma campanha. Obtém-se dividindo o custo total pago pelo número de cliques no período. É importante lembrar que o custo de cada clique varia, porque a estratégia do CPC Otimizado delega ao Google a determinação do valor pago pelo clique, conforme o momento.

Ao programar uma campanha no *Google ADS* utilizando a estratégia de CPC Otimizado, o anunciante pode determinar ao Google quais variáveis devem ser priorizadas pelos algoritmos, que irão trabalhar para atingir, ou se aproximar, dos resultados desejados.

Ainda assim, uma variável permanece sob responsabilidade do anunciante, variável esta que pode influenciar as métricas de resultado: o orçamento destinado à campanha.

Diante das campanhas programadas ao longo do ano, é natural que o anunciante se questione, ou mesmo realize ensaios, variando ao valor dos orçamentos destinados, a fim

de verificar o comportamento do *Google ADS* e os resultados apresentados sob forma de métricas.

3 Projeção de campanhas publicitárias no *Google ADS* com estratégia do CPC Otimizado, a partir de um histórico de dados

Nosso objetivo inicial é construir um modelo matemático que permita projetar uma campanha publicitária no *Google ADS*, com a estratégia de CPC Otimizado.

Para isso, analisamos o histórico de 11 campanhas de uma empresa de café, realizadas no Google ADS com estratégia CPC, no período de 06/2018 a 09/2019 e disponibilizadas em um arquivo *csv*. Nesse arquivo são apresentados, para cada uma das campanhas, os valores diários de **Orçamento diário**, **Impressões**, **Cliques**, **CTR**, **Custo**, **CPM médio** e **CPC médio**.

Para o modelo de projeção de uma campanha com base nesse histórico, consideramos como variável livre o **Orçamento diário** e como variáveis dependentes as **Impressões**, **Cliques**, **CTR** e **Custo**. Tal escolha baseou-se no fato de que, na prática, o anunciante tem o domínio de determinar, apenas, o orçamento diário a ser pago na campanha. As demais métricas como **CPM médio** e **CPC médio** não foram a princípio consideradas como variáveis, já que são formadas pelo quociente de duas variáveis.

Para análise dos dados, gráficos e simulação, usamos o software Excel[®], onde estavam os dados originais. Escolhemos este software, ao invés de outros mais robustos em estatística (como em *Python* e *R*), especialmente pela facilidade e acessibilidade, tendo em vista permitir que o próprio anunciante faça simulações.

Neste estudo, analisamos não apenas os dados individuais das campanhas, mas trabalhamos com agrupamento de campanhas por Categoria, neste caso analisando a média dos dados por Categoria. As quatro Categorias estabelecidas estão baseadas no **Orçamento**

diário destas campanhas e apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1: Categorias de agrupamento de campanhas

Categoria (Orçamento diário)	Campanha
\$35,00	arredores ribeirãopreto capsulas capsulasRMC
\$26,00	stacatarina
\$10,00	locação novas areas ebook
\$5,00	metrocampinas rmkebook rmklocações

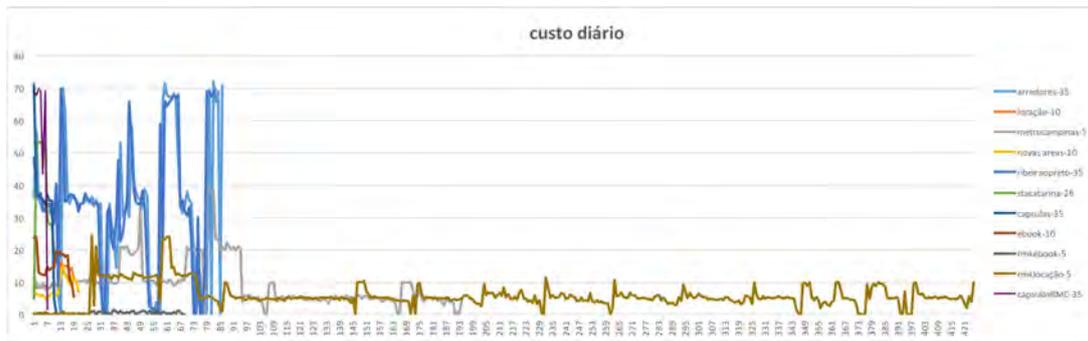
O estudo realizado pelo agrupamento ou pela média de cada Categoria se justifica pelo comportamento similar das campanhas com o mesmo orçamento diário. Esta análise está baseada nos gráficos dos valores diários das variáveis **Custo**, **Impressões**, **Cliques** para cada campanha, apresentados na Tabela 1.

Nossa proposta é determinar estratégias que permitam projetar o valor diário das variáveis dependentes, **Custo**, **Impressões**, **Cliques**, a partir do valor de **Orçamento diário** dado, de modo a projetar uma campanha no *Google ADS*.

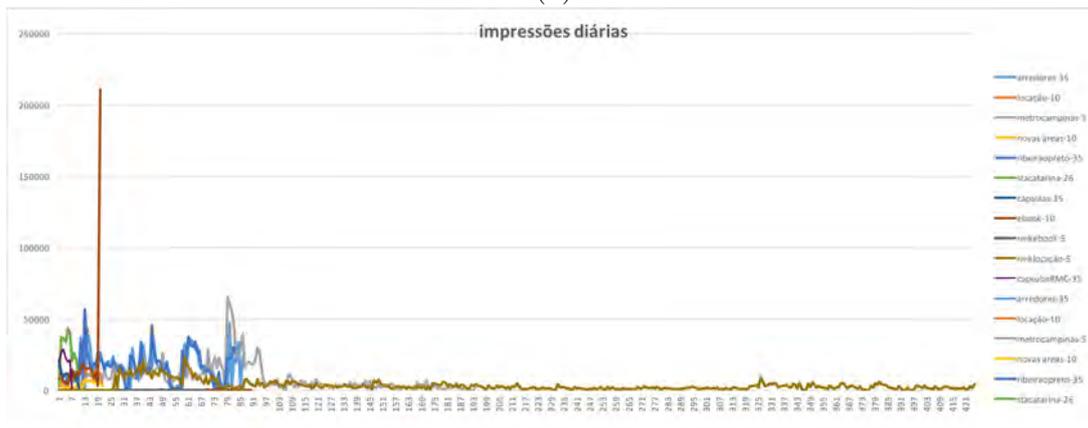
Neste trabalho optamos em estabelecer um modelo de projeção baseado nas Categorias de campanha do histórico, da Tabela 1. Assim, de acordo com o **Orçamento diário**, o modelo para projeção segue a regra de uma Categoria, conforme a Tabela 2.

Tabela 2: Categoria para Modelo de Projeção da campanha para o **Orçamento diário**

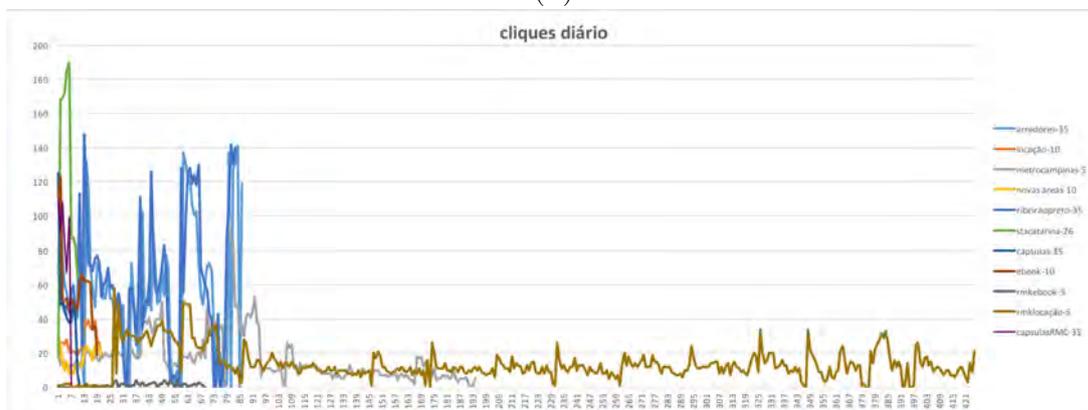
Orçamento diário	Categoria usada para o modelo de projeção
\geq R\$31,00	R\$35,00
\geq R\$23,00 e $<$ R\$31,00	R\$26,00
\geq R\$8,00 e $<$ R\$23,00	R\$10,00
$<$ R\$8,00	R\$5,00



(a)



(b)



(c)

Figura 1: Gráficos dos valores diários das variáveis (a) **Custo**, (b) **Impressões** e (c) **Cliques** das campanhas do histórico

3.1 Projeção da variável custo diário em função do Orçamento diário

De acordo com o gráfico da Figura 1(a) notamos um comportamento similar de campanhas com o mesmo orçamento diário. Este fato pode ser melhor verificado através do gráfico

que representa **Custo/Orçamento diário** das campanhas, agrupadas por Categorias, apresentado na Figura 2:

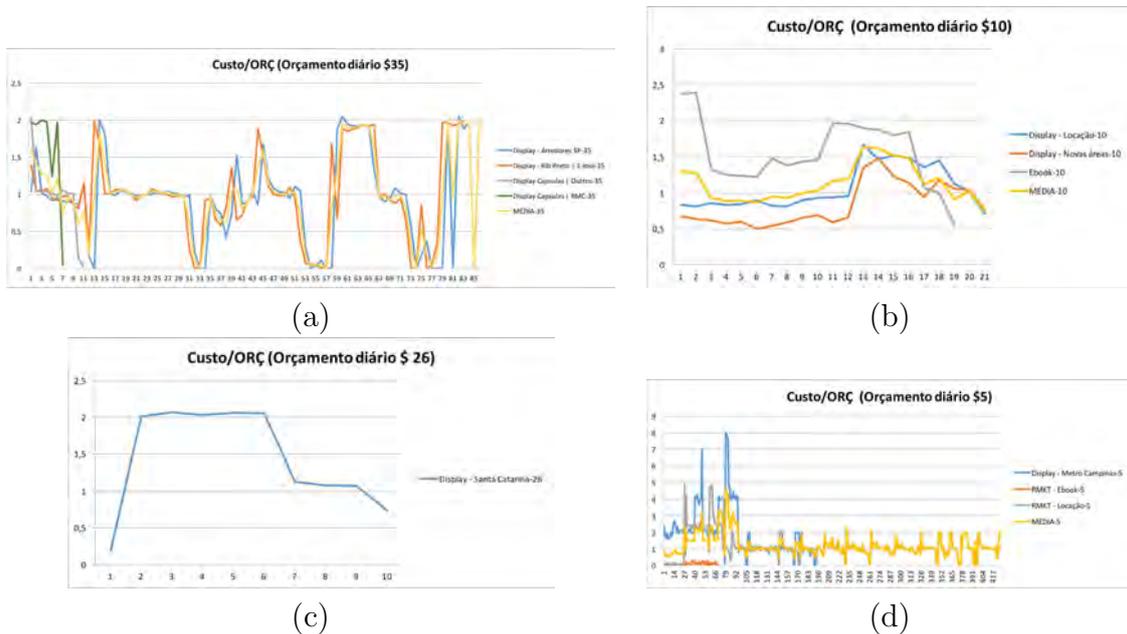


Figura 2: **Custo/Orçamento diário** nas campanhas em cada Categoria (com **Orçamento diário** (a) R\$35,00, (b) R\$10,00 (c) R\$26,00 e (d) R\$5,00)

Com base nesta análise, propomos calcular a projeção do **Custo** diário de uma campanha adotando um critério de proporcionalidade em relação ao **Orçamento diário**, usando como coeficiente de proporcionalidade o quociente entre média do **Custo** do histórico das campanhas da Categoria, **Custo médio**_{Categoria} e o **Orçamento diário** da Categoria, **Orçamento diário**_{Categoria}:

$$\text{Custo} = (\text{Orçamento diário}) \cdot \left(\frac{\text{Custo médio}_{\text{Categoria}}}{\text{Orçamento diário}_{\text{Categoria}}} \right)$$

Validamos o modelo de projeção usando as campanhas do histórico. Os gráficos da Figura 3 apresentam, para cada campanha do histórico, o **Custo** do histórico e a projeção usando o modelo proposto.

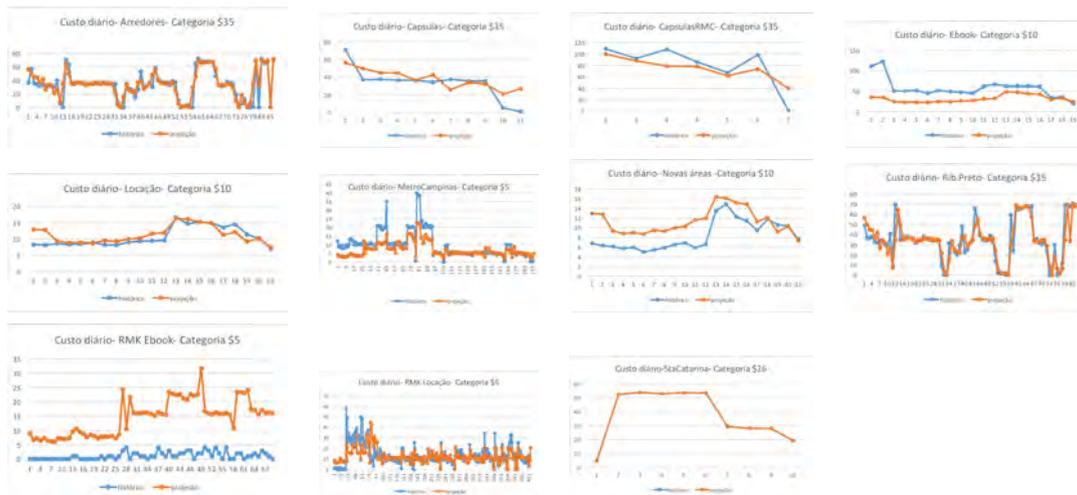


Figura 3: **Custo** do histórico e a projeção com o modelo proposto para cada campanha do histórico

3.2 Projeção do número de cliques diários em função do custo

Para determinarmos um modelo de projeção dos **Cliques** diários, estudamos a sua relação com o valor do **Custo** diário nas campanhas do histórico, em cada Categoria. Esta relação reflete indiretamente o comportamento da métrica CPC (custo por clique), que é a medida a ser otimizada pelo algoritmo do Google, na estratégia de CPC otimizado.

Na Figura 4 apresentamos o gráficos de **Cliques** por **Orçamento diário** das campanhas agrupadas por Categoria, e as curvas polinomiais de ajuste.

As curvas de ajuste dos dados, apresentadas nos gráficos, foram determinadas usando o recurso interno *Linha de Tendência* do Excel[®] que utiliza, para isto, o Método dos Quadrados Mínimos não lineares, ou Regressão não Linear.

O Método dos Quadrados Mínimos Lineares aplicado a um conjunto de pontos, permite determinar os coeficientes de uma curva, chamada curva de ajuste, que minimizar a soma dos quadrados dos resíduos para todos estes pontos, ou seja, torna a curva o “mais próximo possível” de todos os dados (BUSSAB, 2017). Este é um método estatístico e matemático de ajuste de dados muito utilizado em Inteligência Artificial e Machine Learning para estudo de projeção.

Neste trabalho escolhemos as curvas polinomiais, com grau determinado após um

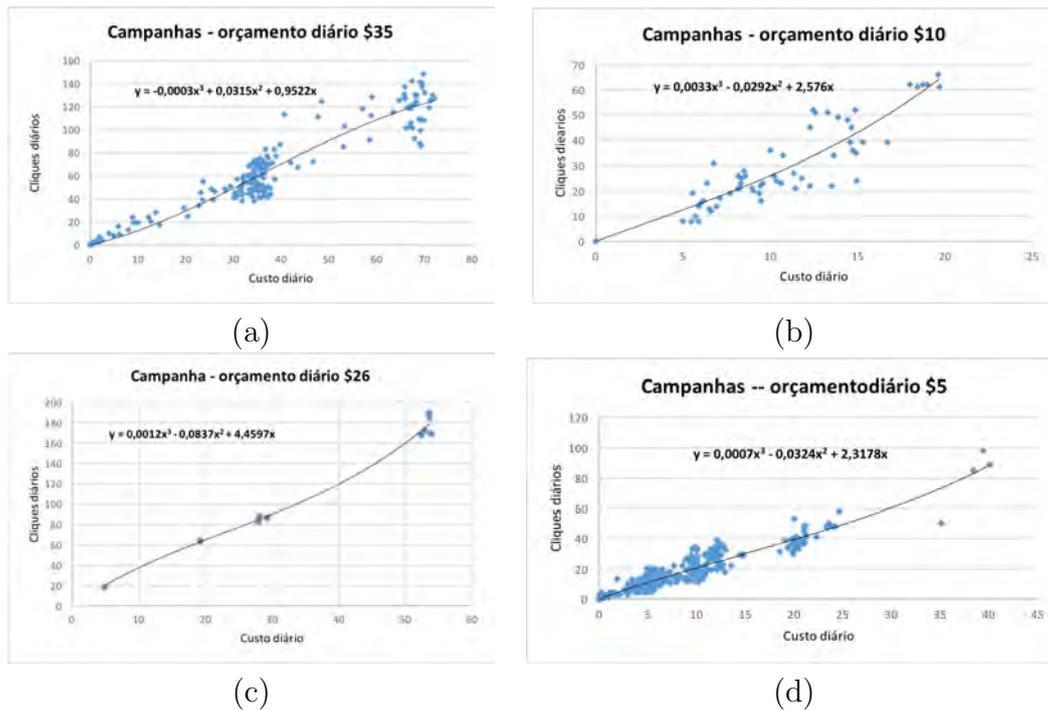


Figura 4: **Cliques** por **Custo** diários nas campanhas por Categorias (com **Orçamento diário** (a) R\$35,00, (b) R\$10,00 (c) R\$26,00 e (d) R\$5,00)

estudo comparativo preliminar, entre as opções linear, quadrática e cúbica, buscando obter as curvas que geram totais de **Cliques** com a menor variação em relação ao histórico, ou seja, o menor erro relativo em todas as campanha.

Usamos as curvas de ajuste para determinar o modelo da função de projeção dos **Cliques** em cada Categoria, apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3: Função de Projeção dos **Cliques** diários para cada Categoria

Categoria	Função de projeção para Cliques
R\$35,00	Cliques = $-0,0003 (\text{Custo})^3 + 0,0315 (\text{Custo})^2 + 0,9522 (\text{Custo})$
R\$26,00	Cliques = $0,0088 (\text{Custo})^2 + 2,8548 (\text{Custo})$
R\$10,00	Cliques = $0,0033 (\text{Custo})^3 - 0,0292 (\text{Custo})^2 + 2,576 (\text{Custo})$
R\$5,00	Cliques = $0,0007 (\text{Custo})^3 - 0,0324 (\text{Custo})^2 + 2,3178 (\text{Custo})$

Podemos observar que, ao projetar os valores dos **Cliques** diários a partir do **Custo**, estamos indiretamente relacionando-os com o **Orçamento diário**, que é a variável livre do modelo, já que o **Custo** é uma projeção proporcional ao **Orçamento diário**.

Validamos o modelo de projeção para **Cliques** usando as campanhas do histórico. Os gráficos da Figura 5 apresentam, para cada campanha, os **Cliques** do histórico e a projeção usando o modelo proposto.



Figura 5: **Cliques** do histórico e a projeção com o modelo proposto para cada campanha do histórico

3.3 Projeção do número de impressões diárias em função do custo

Para a projeção da variável **Impressões** adotamos o critério de proporcionalidade com o **Custo** diário. De fato, não conseguimos um critério forte de correlação desta variável, seja com o **Orçamento diário**, seja com o **Custo**. Isto pode ser visto nos gráficos da Figura 6.

A relação esperada entre cliques e impressões também não mostrou uma forte correlação, contrariando as expectativas iniciais de que “mais impressões iriam gerar mais cliques”. Isto pode ser visto nos gráficos da Figura 7.

No entanto, analisando o processo do ponto de vista de Marketing, é natural que a quantidade de cliques não seja justificada pela simples quantidade de impressões, mas sim pela qualidade do público, escolha adequada do site e do momento dessas impressões. Isso, de fato, é proporcional ao custo diário - que é a moeda para o leilão.

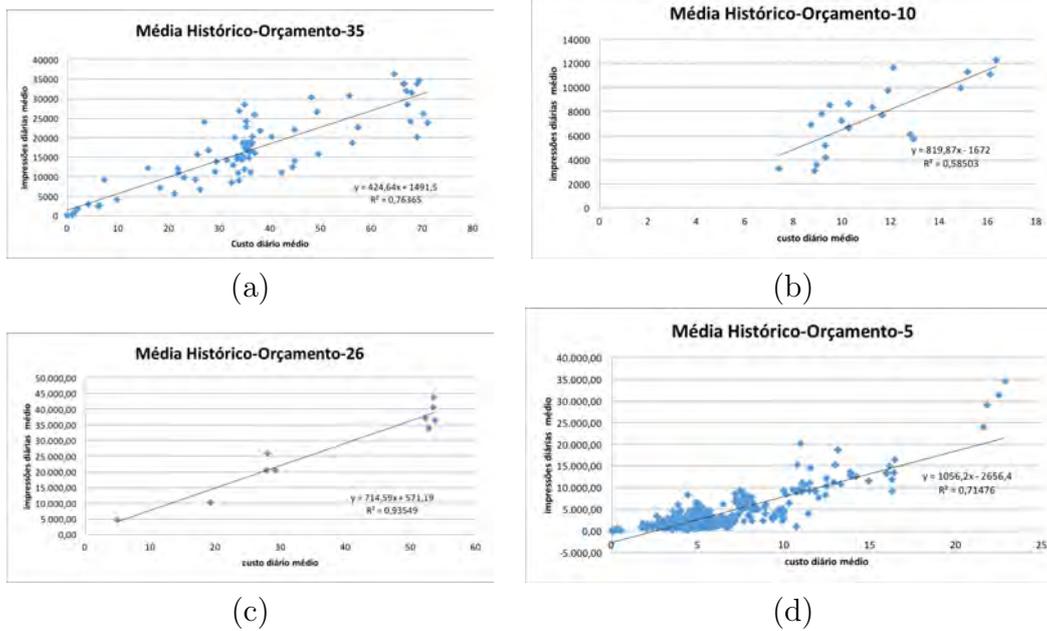


Figura 6: **Impressões** por **Custo** diários nas Categorias (com **Orçamento** diário (a) R\$35,00, (b) R\$10,00 (c) R\$26,00 e (d) R\$5,00)

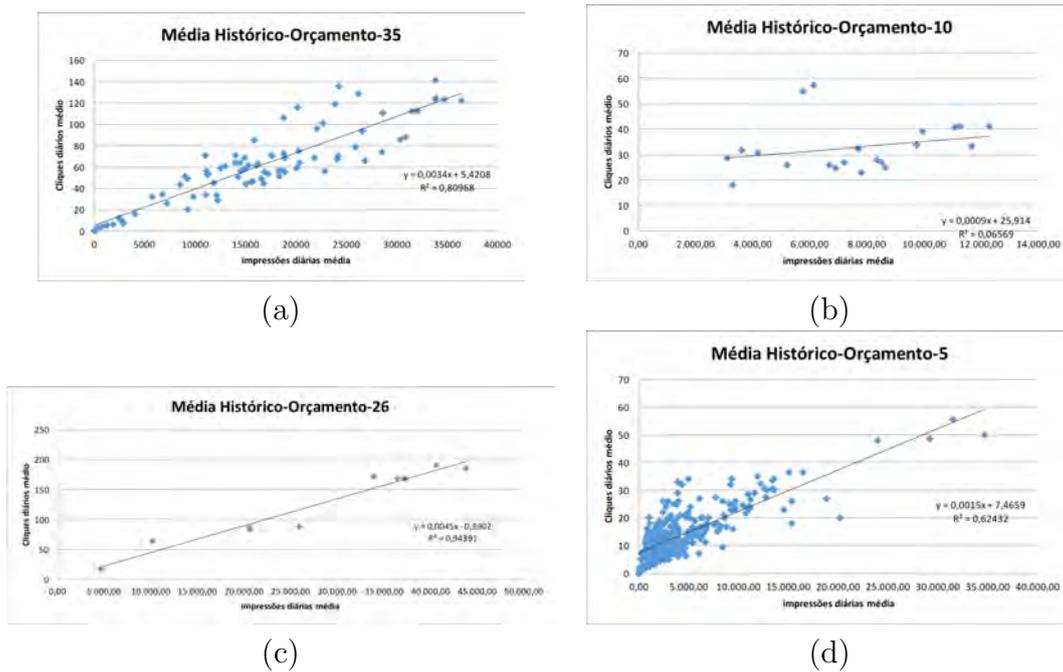


Figura 7: **Cliques** por **Impressões** diários nas Categorias (com **Orçamento** diário (a) R\$35,00, (b) R\$10,00 (c) R\$26,00 e (d) R\$5,00)

Propomos calcular a projeção de **Impressões** diárias em relação ao **Orçamento** diário usando como coeficiente de proporcionalidade o quociente entre a média de **Im-**

pressões das campanhas da Categoria, **Impressões médias** $_{Categoria}$ e o **Orçamento diário** da Categoria, **Orçamento diário** $_{Categoria}$:

$$\text{Impressões} = (\text{Orçamento diário}) \cdot \left(\frac{\text{Impressões médias}_{Categoria}}{\text{Orçamento diário}_{Categoria}} \right)$$

Validamos o modelo de projeção para **Impressões** com as campanhas do histórico. Os gráficos da Figura 8 apresentam, para cada campanha do histórico, as **Impressões** do histórico e a projeção usando o modelo proposto.

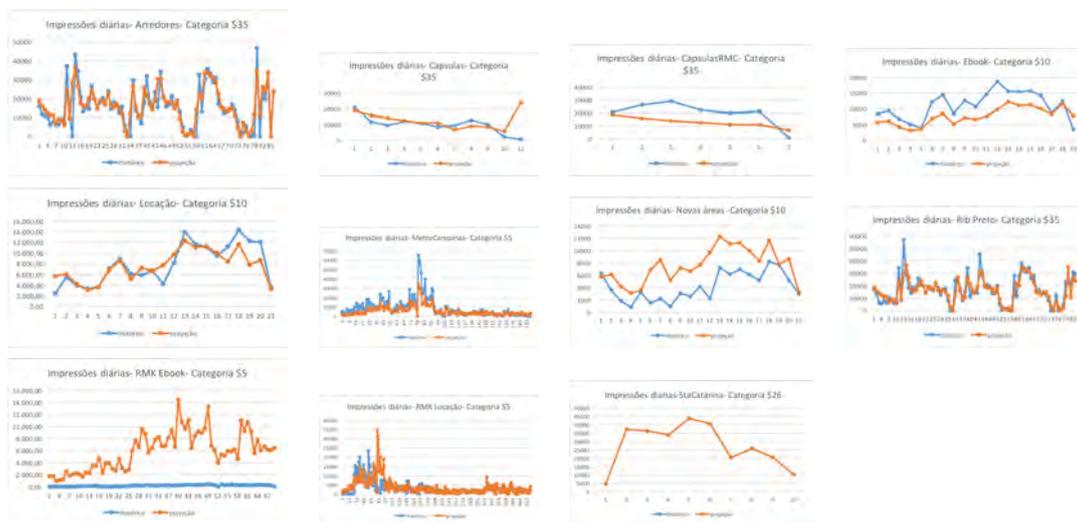


Figura 8: **Impressões** do histórico e a projeção com o modelo proposto para cada campanha do histórico

3.4 Projeção de uma campanha no *Google ADS* com CPC Otimizado

O algoritmo para o modelo de projeção de uma campanha no *Google ADS* com CPC Otimizado considera apenas de uma variável livre, que é o **Orçamento diário**. As demais variáveis, **Custo**, **Cliques**, **Impressões**, **CPC** e **CPM** são determinadas através de uma sequência de modelos relacionais conforme o esquema da Figura 9.

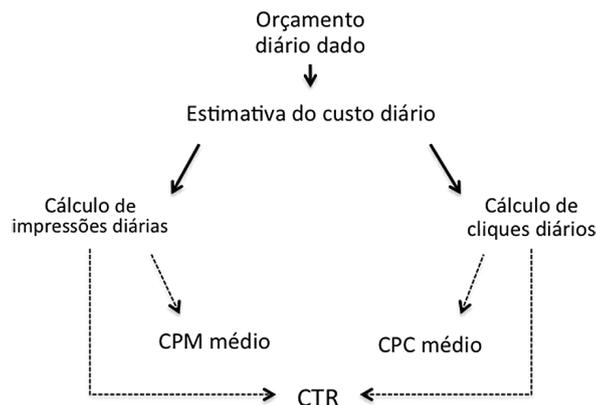


Figura 9: Modelo para cálculo das variáveis na proposta de simulação de uma campanha no *Google ADS*

Os passos do algoritmo do modelo de projeção proposto estão descritos abaixo:

(I) **Orçamento diário** dado

(II) Determinar a Categoria para o Modelo

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Categoria} = \$35,00, \quad \text{se } \mathbf{Orçamento\ diário} \geq \$31,00 \\ \text{Categoria} = \$26,00, \quad \text{se } \$23,00 \leq \mathbf{Orçamento\ diário} < \$31,00 \\ \text{Categoria} = \$10,00, \quad \text{se } \$8,00 \leq \mathbf{Orçamento\ diário} < \$23,00 \\ \text{Categoria} = \$5,00, \quad \text{se } \mathbf{Orçamento\ diário} < \$8,00 \end{array} \right.$$

(III) Projetar o **Custo** diário em função do **Orçamento diário**:

$$\mathbf{Custo} = (\mathbf{Orçamento\ diário}) \cdot \left(\frac{\mathbf{Custo\ médio}_{Categoria}}{\mathbf{Orçamento\ diário}_{Categoria}} \right)$$

(IV) Projetar os **Cliques** diários em função do **Custo**:

$$\left\{ \begin{array}{ll} \mathbf{Cliques} = -0,0003 (\mathbf{Custo})^3 + 0,0315 (\mathbf{Custo})^2 + 0,9522 (\mathbf{Custo}), & \text{se } \text{Categoria} = \$35,00 \\ \mathbf{Cliques} = 0,0088 (\mathbf{Custo})^2 + 2,8548 (\mathbf{Custo}), & \text{se } \text{Categoria} = \$26,00 \\ \mathbf{Cliques} = 0,0033 (\mathbf{Custo})^3 - 0,0292 (\mathbf{Custo})^2 + 2,576 (\mathbf{Custo}), & \text{se } \text{Categoria} = \$10,00 \\ \mathbf{Cliques} = 0,0007 (\mathbf{Custo})^3 - 0,0324 (\mathbf{Custo})^2 + 2,3178 (\mathbf{Custo}), & \text{se } \text{Categoria} = \$5,00 \end{array} \right.$$

(V) Projetar as **Impressões** diárias em função do **Orçamento diário**:

$$\mathbf{Impressões} = (\mathbf{Orçamento\ diário}) \cdot \left(\frac{\mathbf{Impressões\ médias}_{Categoria}}{\mathbf{Orçamento\ diário}_{Categoria}} \right)$$

(VI) Calcular **CPC** (cliques por custo), **CMP** (impressões por custo) e **CTR**

Implementamos este modelo em uma planilha Excel[®], permitindo fazer simulações e projeções para diferentes valores de **Orçamento diário**, em campanhas de 92 dias.

No caso das Categorias de campanhas, \$35,00, \$26,00 e \$10,00 que não possuem um histórico de 92 dias, adotamos projetar o **Custo** e as **Impressões** diárias usando a média diária do histórico, a partir da data onde não há histórico e, para as projeções com histórico, usando o critério de proporcionalidade apresentado nas seções 3.1 e 3.3.

4 Otimização do Orçamento na projeção de campanhas

O modelo proposto para projeção de campanhas permite ao anunciante visualizar os resultados das métricas, a partir da escolha de um **Orçamento diário** para uma campanha. Assim, neste contexto, torna-se natural propor uma estratégia matemática para resolver um problema de determinar o orçamento que otimiza o desempenho dos resultados das campanhas projetadas.

Neste trabalho, simulamos cinco cenários de campanhas, todas com 92 dias (três meses), através de problemas de programação matemática que se diferem quanto ao tipo e valores nas restrições, mas todos viáveis quanto à sua aplicabilidade prática. Nestes cenários consideramos a variável principal o **Orçamento total** (que corresponde a **Orçamento diário**×92) e estão apresentados a seguir:

- **Cenário 1**

Neste caso, propomos obter o **Orçamento**, restrito a um intervalo, que maximiza o valor do **CTR**, em uma campanha de 92 dias. Este cálculo visa auxiliar os anunciantes e profissionais de mídia que desejam melhorar a taxa de cliques de um anúncio, tornando-o mais efetivo junto a públicos segmentados.

O modelo do problema de otimização para o Cenário 1 está apresentado a seguir:

$$\begin{array}{l} \text{Minimizar } \mathbf{CTR} \\ \text{Sujeito a } \left\{ \begin{array}{l} 250 \leq \mathbf{Orçamento} \leq 4.600 \end{array} \right. \end{array}$$

- **Cenário 2**

Neste caso, consideramos o problema de determinar o **Orçamento**, restrito a um intervalo, que minimiza o **CPC**, em uma campanha de 92 dias. Para aquelas campanhas que objetivam cliques, porém com produtos ou ofertas de baixas margens de lucro, esta proposta pretende ser uma ferramenta na decisão do orçamento destinado à campanha.

O modelo do problema de otimização para o Cenário 2 está apresentado a seguir:

$$\begin{array}{l} \text{Minimizar } \mathbf{CPC} \\ \text{Sujeito a } \left\{ \begin{array}{l} 250 \leq \mathbf{Orçamento} \leq 4.600 \end{array} \right. \end{array}$$

- **Cenário 3**

Neste caso, consideramos o problema de determinar o **Orçamento** mínimo, restrito a um intervalo de valores, para o qual o número de **Impressões** é pelo menos 1.500.000, em uma campanha de 92 dias. Esta proposta visa auxiliar estratégias de marketing e comunicação voltadas a objetivos de maximizar a divulgação de uma marca, por exemplo.

O modelo do problema de otimização para o Cenário 3 está apresentado a seguir:

$$\begin{array}{l} \text{Minimizar} \quad \mathbf{Orçamento} \\ \text{Sujeito a} \quad \left\{ \begin{array}{l} 250 \leq \mathbf{Orçamento} \leq 4.600 \\ \mathbf{Impressões} \geq 1.500.000 \end{array} \right. \end{array}$$

- **Cenário 4**

Neste caso, consideramos o problema de determinar o **Orçamento** mínimo, restrito a um intervalo de valores, para o qual o número de **Cliques** é pelo menos 12.900, em uma campanha de 92 dias. Nos casos em que o objetivo de marketing está fortemente atrelado à conversão e vendas, e quando as margens de lucro justificam, este cálculo objetiva auxiliar a determinação da verba destinada à campanha.

O modelo do problema de otimização para o Cenário 4 está apresentado a seguir:

$$\begin{array}{l} \text{Minimizar} \quad \mathbf{Orçamento} \\ \text{Sujeito a} \quad \left\{ \begin{array}{l} 250 \leq \mathbf{Orçamento} \leq 4.600 \\ \mathbf{Clique} \geq 12.900 \end{array} \right. \end{array}$$

- **Cenário 5**

Neste caso propomos obter o **Orçamento** mínimo impondo limites para o **CPC**, **Impressões**, **Clique** e **CTR**, em uma campanha de 92 dias. Este cálculo visa atender anunciantes que desejam melhores resultados em diversas métricas, ou ainda anunciantes que não têm um objetivo específico a ser atingido ao programar uma campanha no *Google ADS*.

O modelo do problema de otimização para o Cenário 5 está apresentado a seguir:

$$\begin{array}{l} \text{Minimizar } \mathbf{Orçamento\ diário} \\ \text{Sujeito a } \left\{ \begin{array}{l} 250 \leq \mathbf{Orçamento} \leq 4.600 \\ \mathbf{CPC} \leq 0,39 \\ \mathbf{Impressões} \geq 1.500.000 \\ \mathbf{Cliques} \geq 12.900 \\ \mathbf{CTR} \geq 0,0086 \end{array} \right. \end{array}$$

5 Resultados

Neste trabalho, aplicamos o algoritmo de otimização nativo do Excel[®], o *Evolutionary*, para resolver os problemas apresentados nos Cenários 1 a 5 da seção 4. Este algoritmo permite trabalhar com otimização global sem necessitar do uso de derivadas das funções. Os resultados das variáveis em cada cenário estão Tabela 4.

Tabela 4: Resultados da otimização dos Cenários

Cenário 1						
Orçamento	Impressões	Cliques	CTR	Custo	CPM médio	CPC
2116,00	1.602.208	9806	0,0062	25,93	1,52	0,25
Cenário 2						
Orçamento	Impressões	Cliques	CTR	Custo	CPM médio	CPC
2116,00	1.602.208	9806	0,0062	25,93	1,52	0,25
Cenário 3						
Orçamento	Impressões	Cliques	CTR	Custo	CPM médio	CPC
1981,02	1.500.004	8655	0,0058	24,28	1,52	0,26
Cenário 4						
Orçamento	Impressões	Cliques	CTR	Custo	CPM médio	CPC
2757,09	2.902.501	12.900	0,0044	43,23	1,3710	0,31
Cenário 5						
Orçamento	Impressões	Cliques	CTR	Custo	CPM médio	CPC
-	-	-	-	-	-	-

De acordo com os resultados obtidos na Tabela 4, observamos que a solução do Cenário 1 e do Cenário 2 é a mesma. Isso indica que o **CTR** máximo foi atingido com o **CPC** mínimo, o que não chega a surpreender, uma vez que ao diminuir o custo do clique, conseqüentemente obtém-se mais cliques, elevando a taxa de cliques (**CTR**) da campanha. O **Orçamento diário** destas campanhas equivale a R\$23,00 e está na Categoria \$26,00 de campanha.

O Cenário 3 tem na solução um **Orçamento diário** aproximado de R\$21,53, na Categoria \$10,00, enquanto que o Cenário 4 tem **Orçamento diário** aproximado R\$29,97, na Categoria \$26,00.

No Cenário 5, não foi possível obter solução viável, ou seja, não foi possível obter um **Orçamento diário** cumprindo todas as restrições impostas. Isso mostra que o modelo de projeção de campanha não tem solução que cumpra ou se aproxime de todas as métricas desejadas pelo anunciante, caso ele mesmo não tenha um objetivo definido a atingir, mercadologicamente, ao programar o *Google ADS*.

No entanto, se for retirada a restrição imposta sobre o **CTR**, ou seja considerando o problema:

$$\begin{array}{l} \text{Minimizar } \mathbf{Orçamento} \\ \text{Sujeito a } \left\{ \begin{array}{l} 250 \leq \mathbf{Orçamento} \leq 4.600 \\ \mathbf{CPC} \leq 0,39 \\ \mathbf{Impressões} \geq 1.500.000 \\ \mathbf{Cliques} \geq 12.900 \end{array} \right. \end{array}$$

é possível obter uma solução com **Orçamento diário** R\$29,97, na Categoria \$26,00, que está apresentada na Tabela 5.

Tabela 5: Resultado da otimização do Cenário 5 modificado (sem a restrição sobre o **CTR**)

Cenário 5 (modificado)						
Orçamento	Impressões	Cliques	CTR	Custo	CPM médio	CPC
2757,08	2.902.501	12.900	0,0044	43,23	1,3710	0,31

6 Conclusão

Neste trabalho, fazemos uma análise matemática e estatística dos dados do histórico de 11 campanhas de uma empresa de Café no *Google ADS* com estratégia de CPC Otimizado. Baseados neste histórico, propomos um modelo de projeção de campanhas não dinâmico.

O modelo de projeção proposto depende apenas de uma variável livre, que é o **Orçamento diário**. No entanto, o **Custo** foi usado como uma variável para determinar as demais métricas (**Cliques**, **Impressões**, **CPC** e **CPM**). De fato, o **Custo** parece ser a variável que representa, no algoritmo do Google, o valor dos lances e portanto a “moeda” de otimização na estratégia do CPC Otimizado do *Google ADS*, o que apoia teoricamente as nossas observações de correlação das variáveis determinadas no modelo.

Simulamos cinco cenários de problemas para determinar o **Orçamento** que otimiza os resultados de uma campanha projetada para 92 dias. O primeiro cenário consiste em determinar o **Orçamento** para o qual o **CTR** é máximo, enquanto que no segundo, obter o **Orçamento** para o qual o **CPC** é mínimo. No terceiro e quarto cenários, propomos determinar o mínimo **Orçamento**, impondo um limite de **Impressões** e **Cliques**, respectivamente. No quinto cenário, buscamos o **Orçamento** mínimo, impondo limites para o **CPC**, **Impressões**, **Clique** e **CTR**.

Aplicamos o algoritmo de otimização nativo do Excel[®], o *Evolutionary* para resolver os cenários propostos. Este algoritmo permite trabalhar com otimização global sem necessitar do uso de derivadas das funções. O algoritmo mostrou-se em geral eficiente no seu desempenho. No cenário 5 não foi possível cumprir simultaneamente diversas metas do anunciante, mas acreditamos que de fato o problema proposto não tem solução. Observamos ainda que, conforme esperado, o **CTR** máximo foi atingido com o **CPC** mínimo,

de acordo com o modelo de projeção.

O histórico que tínhamos disponível é pequeno (poucas campanhas), e isso não nos permite ter uma amostra significativa para concluir sobre o comportamento geral do algoritmo do *Google ADS*. No entanto, este estudo mostra que há um padrão de comportamento em termos de lances.

Neste trabalho, não estamos simulando em tempo real o comportamento de otimização do Google, que faz lances e aumenta ou diminui custo por clique conforme a resposta diária. Nossa análise também não leva em consideração o mérito do anúncio, em termos de criatividade e marketing, mas sabemos que, de fato, isto pode influenciar significativamente na quantidade de **Cliques** por sua atratividade, ou não.

Algumas propostas para trabalhos futuros estão em: analisar outras estratégias do *Google ADS* (diferente do CPC Otimizado); testar outros algoritmos globais de Programação Matemática (otimização) mais robustos; e aperfeiçoar o modelo de projeção utilizando Inteligência Artificial, especialmente para determinar as Categorias de Campanha através de uma forma contínua.

Referências

- [1] BUSSAB, W.O. e MORETTIN, P.A., Estatística Básica. 9ed. Sao Paulo: Saraiva, 2017.
- [2] GOOGLE, suporte ao Google ADS. <https://support.google.com/google-ads/answer/6227161>. Acesso em junho de 2020.
- [3] JENKINS, Henry. **Cultura da Convergência**. 2. ed. São Paulo: Aleph, 2009..
- [4] MICROSOFT EXCEL. <https://support.microsoft.com/pt-br/excel>.