

Choosing a Management Software for a Dental Office

E. F. F. Costa , E. G. Salgado

Universidade Federal de Alfenas - MG

Abstract

The use of management software in companies is very helpful in logistics and organization, but the choice of good software is linked to the self-knowledge of the team in various aspects, such as their demands and the profile of their members. This work aims to demonstrate an application that we developed (Electre 1 App, link in the section 9) to assist in choosing a management software for the Clínica X dental clinic, as well as evaluate criterias according to pre-established weights and obtain the best option. For this, we will use the Electre 1 (Elimination and Choice Expressing Reality) method, which is based on the construction of an overclassification relationship that presents the preferences established by the decision maker regarding the problem and the available alternatives [15]. With bibliographic survey and meeting with Clinic X dentists, the criteria for evaluation will be raised and each software will be evaluated by the team's joint experience.

Resumo - A utilização de *softwares* de gestão nas empresas são de grande auxílio na logística e organização, mas a escolha de um bom *software* está ligado ao autoconhecimento da equipe em vários aspectos, como suas demandas e o perfil de seus membros. Este trabalho tem como objetivo a demonstração de uma aplicação que desenvolvemos (Electre 1 App, link na seção 9) para auxiliar na escolha de um *software* de gestão para a clínica odontológica Clínica X, assim como avaliar os critérios definidos segundo pesos preestabelecidos. Para isso, usaremos o método Electre 1 (*Elimination and Choice Expressing Reality*), que fundamenta-se na construção de uma relação de sobreclassificação que apresenta as preferências estabelecidas pelo decisor diante do problema e das alternativas disponíveis [15]. Com levantamento bibliográfico e reunião com os dentistas da Clínica X, os critérios para avaliação serão levantados e cada *software* será avaliado pela experiência conjunta da equipe.

Index Terms: Decision Making Methods, Electre, Management Softwares.

1. Introdução

Para ser competitiva e manter uma boa estrutura organizacional, uma empresa necessita empregar a tecnologia da informação de forma eficiente. Segundo [1], utilizar-se de meios eletrônicos para obtenção de informação em uma clínica odontológica reflete positivamente na qualidade do atendimento, pois a utilização de prontuários obsoletos podem levar a perda de informações, prejudicando tanto ao profissional quanto ao paciente.

O presente artigo tem como objetivo principal demonstrar a funcionalidade do *software* Electre 1 App, desenvolvido pela equipe, o qual utiliza do método de tomada de decisões multicritério ELECTRE 1 como cálculo para a obtenção de resultados. Para tal demonstração, serão analisados 5 *softwares* de gestão odontológica utilizados no mercado, de acordo critérios

preestabelecidos, com o objetivo de escolher o que melhor atenderá as necessidades da Clínica X.

Essa análise acontecerá através da criação de uma hierarquia de critérios, que será desenvolvida de acordo com as necessidades da clínica. Através desta hierarquia, poderão ser feitas análises e observações, tornando o processo completo e a análise relevante.

2. Estrutura do Trabalho

A primeira seção aborda a importância dos *softwares* de gestão para empresas e a necessidade de se atentar às necessidades do usuário no momento da escolha de uma aplicação, propondo o método Electre 1 para a tomada de decisão.

A terceira seção faz uma breve explicação sobre métodos de decisão multicritério, citando vários exemplos.

A quarta seção aborda o método Electre 1, assim como todas suas fases existentes.

A quinta seção aborda o crescimento dos sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*) e seus objetivos, principalmente quando aplicado em uma clínica odontológica.

A sexta seção explica a metodologia utilizada, desde o levantamento dos critérios até a avaliação de cada um deles pelo grupo de dentistas.

A sétima seção demonstra a aplicação do método Electre 1 no problema construído na seção anterior, assim como a apresentação o *software* "Electre 1 App", desenvolvido para a aplicação do método.

3. Modelos de tomada de decisão multicritério

A Tomada de decisão multicritério (MCDM, do inglês, *Multiple Criteria Decision Making*) se relaciona com a escolha de duas ou mais alternativas para que se tenha a melhor solução em determinado problema, segundo critérios e pesos preestabelecidos.

A utilização de métodos com abordagem multicritério tem papel fundamental na tomada de decisão em problemas complexos. Quando se trata de múltiplos e conflitantes critérios, pode-se imaginar que uma solução adequada abordará, em graus variados, os vários objetivos que caracterizam o problema da decisão [2].

Exemplos destes métodos são o AHP (*Analytical Hierarchy Process*), MACBETH (*Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique*), SAW (*Simple Additive Weighting*), SMART (*The Simple Multi Attribute Rating Technique*), TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to the Ideal Solution*), ANP (*Analytic Network Process*), e o método abordado neste artigo, o ELECTRE (*Elimination and Choice Translating Reality*). O site <https://www.mcdmsociety.org/content/software-related-mcdm> possui diversos *softwares* que implementam os métodos citados e entre outros. O DEFITNITE 3.1 e o ChemDecide são

exemplos que utilizam o Electre em suas versões 2 e 3, respectivamente.

4. Electre

O método de decisão multicritério Electre 1 faz parte de uma família de métodos de origem francesa, que visa selecionar um subconjunto de alternativas, que vão sobreclassificar as outras alternativas fora do conjunto.

A seguir, seguem os métodos que constituem a família Electre [3]:

- ELECTRE I – problemática de escolha, utiliza critério verdadeiro;
- ELECTRE IS – problemática de escolha, utiliza pseudo-critério;
- ELECTRE II – problemática de ordenação, utiliza critério verdadeiro;
- ELECTRE III – problemática de ordenação, utiliza pseudo-critério;
- ELECTRE IV – problemática de ordenação, utiliza pseudo-critério, sem uso de pesos para os critérios;
- ELECTRE TRI – problemática de classificação, utiliza pseudo critério.

O Electre 1, utilizado neste estudo, é adequado para problemas de escolha.

Como explica o professor Dalessandro Vianna [16], seja A o conjunto de possíveis decisões (alternativas) e $g_i(a)$ a avaliação de qualquer umas dessas decisões, segundo um critério i ($i=1,2,3,...,n$).

Aplicando a relação de superação aos elementos do conjunto A, pode-se definir que uma alternativa a supera a alternativa b (aSb) se, a for, pelo menos, tão boa quanto b .

Essa relação de superação, que não é necessariamente transitiva, aparece como uma possível generalização do conceito de dominância.

Assim, o que se procura identificar, no contexto de um problema de decisão, é se existe ou não uma relação de dominância entre duas alternativas, ou seja, se o risco de considerar verdadeira a afirmação “a alternativa a é pelo menos tão boa quanto a alternativa b ” é aceitável. As considerações que conduzem à aceitação da relação aSb pode ser expressas por dois conceitos:

Concordância – ocorre quando um subconjunto significativo dos critérios considera a alternativa a (fracamente) preferível à b .

Discordância – ocorre quando não há critérios em que a intensidade da preferência da alternativa b em relação à a ultrapasse um limite inaceitável.

Detalhando um pouco mais estes processos: Primeiramente, há uma seleção de possíveis alternativas (A) que irão compor o quadro de decisão, juntamente com os critérios (C) que serão utilizados em tal decisão. Tais critérios serão criados hierarquicamente, cada um com seu peso (w). Veja a Tabela 1.

Após a elaboração do quadro, deve-se fazer a normalização dos valores. Um critério que é melhor avaliado quanto maior seu valor, será maximizado. Em contrapartida, um critério que é melhor avaliado quanto menor seu valor, será minimizado. Segue as funções de maximização e minimização:

$$\max(x) = \frac{x - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (1)$$

	C1(w1)	C2(w2)	C3(w3)		Cn(w _n)
A1	1,14	18,50	0,20	0,20	23
A2	6,23	28,60	0,31	0,31	43
A3	9,31	32,71	0,41	0,92	67
A4	3,40	28,81	0,42	0,03	43
...	6,76	19,24	0,24	0,18	14
Am	7,49	18,92	0,07	0,94	87

Table 1: *Exemplo de tabela com n Critérios e m Alternativas. (Valores fictícios)*

$$\min(x) = \frac{x_{\max} - x}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (2)$$

Feito a normalização, partimos para o cálculo das tabelas de concordância e discordância. Esses índices são obtidos pelas seguintes fórmulas [4]:

$$C(a, b) = \sum_{j: g_j(a) \geq g_j(b)} w_j \quad (3)$$

$$D(a, b) = \max_{j: g_j(a) < g_j(b)} (g_j(b) - g_j(a)) \quad (4)$$

- $g_j(a)$ é o desempenho da alternativa a no critério j ;
- $g_j(b)$ é o desempenho da alternativa b no critério j ;
- w_j é o peso normalizado do critério j ;

Com as tabelas montadas, definimos os umbrais para os índices de concordância e discordância respectivamente, sendo eles o umbral p (o primeiro valor maior ou igual à média dos índices de concordância) e o umbral q (o primeiro valor menor ou igual à média dos índices de discordância) [5]. A relação de superação entre as alternativas é obtida da seguinte forma:

$$aSb \Leftrightarrow C(a, b) \geq p \text{ e } D(a, b) \leq q \quad (5)$$

Através da tabela de superação, fazemos a soma das dominâncias por linha, subtraída pela soma das dominâncias por coluna, para cada alternativa. Com isso, construímos nossa tabela final de classificação.

5. Softwares de gestão

A utilização de *softwares* para fins de gestão empresarial, os sistemas ERP, teve um crescimento considerável a partir dos anos 1990 em mercados internacionais. Já no Brasil, desde 1996, a demanda por este tipo de sistema vêm aumentando rapidamente [6]. O surgimento e adesão à estas ferramentas se deu pela transição da economia industrial para a economia baseada em informação, e sua gestão é um recurso fundamental tanto para organizações quanto para sociedade [8].

Um sistema pode ser analisado de maneira modular, para fins científicos, mas só se pode obter uma perspectiva geral avaliando este sistema como uma única unidade [7]. Além da precisão na transmissão de informações, o sistema faz com que dados sejam criados e lançados uma única vez, permitindo que setores da corporação compartilhem desta informação, sem a necessidade de repetir a criação destes dados. Outra grande vantagem é a eliminação dos processos de preparação de documentos, pois a criação de modelos pode facilitar a redação de tais documentos, se tiverem a mesma estrutura, poupando tempo e trabalho dos profissionais.

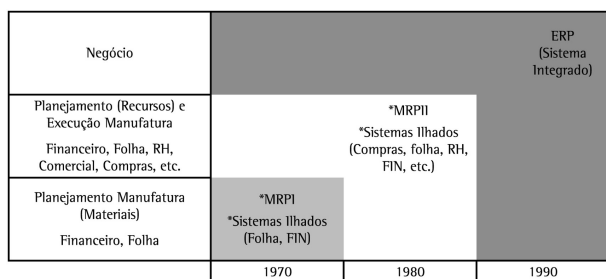


Figure 1: *Evolução dos sistemas ERP [9].*

Segundo [11], estas são as possíveis vantagens da utilização de um sistema ERP em uma empresa:

- Auxiliar na comunicação interna (eficácia);
- Eliminar a utilização de interfaces manuais (eficácia);
- Otimizar o fluxo da informação e a qualidade dessa informação dentro da organização (eficiência);
- Agilizar a execução de processos internos (eficiência);
- Otimizar e auxiliar o processo de tomada de decisão (assertividade);
- Eliminar a redundância de atividades (economicidade);
- Reduzir o tempo dos processos gerenciais (eficiência);
- Reduzir os estoques (eficiência);
- Evitar erros humanos em cálculos de tributos e pagamentos, entre outros (eficácia);
- Auxiliar na elaboração de estratégias operacionais (eficiência);
- Agilizar a obtenção de dados referentes a determinados cenários (eficiência);
- Diminuir o tempo de entrega do produto ou serviço ao cliente (eficiência);
- Ajudar a lidar com grandes volumes de informação (eficácia);
- Evitar trabalhos duplicados (economicidade);
- Fazer com que a organização se adapte melhor as mudanças no mercado e ao cumprimento da legislação (assertividade).

No ambiente de um consultório odontológico, assim como em uma empresa, existem vários setores que precisam trabalhar de forma estratégica e harmônica, para que as tarefas e processos rotineiros possam ser executados com êxito [10]. O serviço odontológico é de grande complexidade, pois envolve diferentes tipos de materiais, fornecedores, funcionários; e todos esses fatores devem ser preparados com o fim de atender as necessidades de cada paciente. Tudo isso, aliado a um mercado competitivo, faz necessário boas técnicas de administração para uma clínica odontológica.

6. Metodologia

6.1. Metodologia geral

Para a construção deste trabalho, foram levantados e selecionados os critérios mais relevantes para uma boa avaliação de um *software* de gestão, com base nas literaturas [12], [13] e [14],

e os pesos destes critérios foram estabelecidos em uma reunião composta pelos 5 membros do consultório odontológico Clínica X, de acordo com o perfil dos dentistas e das necessidades da clínica.

Na Figura 2, o nome, a especialidade e os anos de atividade dos dentistas da clínica:

Especialista	Formação	Tempo(anos)
Espec. 1	Periodontista	46
Espec. 2	Ortodontista	36
Espec. 3	Cir. dentista	17
Espec. 4	Pediatra	45
Espec. 5	Cir.dentista	14

Figure 2: *Dentistas da Clínica X.*

Na Tabela 2, os critérios selecionados com seus respectivos pesos:

Table 2: *Crítérios e pesos*

Crítério	Peso
(C1) Suporte técnico	9
(C2) Histórico do Fornecedor	8
(C3) Preço do Sistema	7
(C4) Página Oficial	5
(C5) Funcionalidade do Sistema	7
(C6) Facilidade Operacional do Sistema	10
(C7) Facilidade de Implantação do Sistema	6

Na definição dos pesos, levou-se em conta o fato de alguns dos dentistas já serem mais velhos e não terem uma assimilação tão apurada de sistemas computacionais, fazendo com que se priorizasse critérios relacionados a usabilidade e manutenção (Suporte Técnico, Histórico do Fornecedor e Facilidade Operacional do Sistema). O critério "Funcionalidade do Sistema" foi avaliado como importante, mas por não se tratar de uma clínica com um grande número de dentistas e grande demandas, seu peso foi um pouco inferior aos critérios anteriores. O critério "Página Oficial" foi analisado para avaliar a facilidade de se obter informações em um primeiro acesso, mas não foi estabelecido como um critério de grande relevância. Os critérios "Preço do Sistema" e "Facilidade de Implantação do Sistema" foram ajustados após o preenchimento dos critérios anteriores.

Quanto aos sistemas, foram analisados os *softwares* Dental Office (A1), Controle Odonto (A2), Simples Dental (A3), EasyDental (A4) e XDental (A5). As marcas foram escolhidas por relevância em ferramentas de busca e este artigo não tem nenhuma pretensão de realizar propagandas. O resultado obtido é aplicado somente à clínica em questão, de acordo com a realização deste estudo em particular.

6.2. Avaliação dos critérios por software

Para a avaliação de cada critério para cada *software*, foram feitas: pesquisas nas páginas oficiais de cada marca (links na seção 9), contato com as empresas, utilização do Google Trends (<https://trends.google.com.br/trends/>) e teste de uma versão gratuita dos *softwares* (quando disponível). A avaliação foi feita em conjunto com os dentistas de maneira empírica, levando em conta suas impressões e considerando os pontos positivos e negativos observados.

6.2.1. Suporte técnico (Avaliação: Notas de 0 a 10)

- **Dental Office:**

- **Prós:**

- Teste gratuito por 14 dias;
 - Conta com uma série de video-aulas disponibilizadas no YouTube, assim como um tutorial em texto de fácil acesso na página oficial;
 - Possui um serviço de consultoria especializada contratada separadamente;
 - Através do chat da empresa, houve pronto atendimento, e a informação de que a consultoria especializada conta com os seguintes valores: 1 hora (R\$100,00), 2 horas (R\$180,00), 3 horas (R\$240,00);
 - Em contato por WhatsApp, também houve o pronto atendimento;
 - Foi informado que, após a implantação, são oferecidas 3 horas de treinamento gratuito.

- **Contras:**

- Houveram alguns problemas com o sistema de chat em pesquisas posteriores, sendo difícil acessá-lo em alguns momentos.

Nota: 9,5.

- **Controle Odonto:**

- **Prós:**

- Teste gratuito por 7 dias;
 - Conta com uma série de video-aulas disponibilizadas no YouTube;
 - Possui um serviço de consultoria especializada contratada separadamente;
 - Chat online.

- **Contras:**

- Não foi encontrado um tutorial em texto na página oficial;
 - A resposta por Whatsapp foi feita com a demora de algumas horas.

Nota: 8,7.

- **Simples Dental:**

- **Prós:**

- Teste gratuito por 7 dias;
 - Conta com uma série de video-aulas disponibilizadas no YouTube;
 - Através do chat da empresa, com pronto atendimento, foi informado que são oferecidos treinamentos após a aquisição do produto;
 - Consultoria especializada.

- **Contras:**

- Não foi encontrado um tutorial em texto na página oficial.

Nota: 9,0.

- **Easy Dental:**

- **Prós:**

- Possui um chat em sua página para atendimento;
 - Faz uma demonstração de uso do produto, sob agendamento;
 - Através do chat da empresa, houve pronto atendimento, e foi informado que a empresa possui treinamentos que ocorrem semanalmente;
 - Possui uma consultoria de implantação obrigatória, no valor de R\$280,00.

- **Contras:**

- Não foi encontrado um tutorial em texto na página oficial;
 - O *link* para vídeo tutoriais do site está quebrado;
 - Não possui teste gratuito.

Nota: 8,3.

- **XDental:**

- **Prós:**

- Possui um chat em sua página para atendimento;
 - 2 anos de garantia com todo o suporte técnico, além de receber todas as atualizações de sistema gratuitamente nesse período;
 - 3 meses de suporte para tirar dúvidas e para aprender a mexer em todas as funcionalidades do sistema;
 - Possui versão de teste para *download*.

- **Contras:**

- Não foi encontrado um tutorial em texto na página oficial.

Nota: 8,5.

6.2.2. Histórico do Fornecedor (Avaliação: Notas de 0 a 10)

- **Dental Office:**

- Segundo o site da empresa, a Dental Office foi criada em 1995;
 - Obteve a segunda colocação na média de busca, analisada pelo Google Trends;
 - Pelo site ReclameAqui (link na Seção 9), houveram reclamações envolvendo demora no cancelamento e instabilidade do sistema.

Nota: 9,2.

- **Controle Odonto:**

- Segundo informado por uma atendente, a empresa foi criada em 2002;
 - Obteve a terceira colocação na média de busca, analisada pelo Google Trends;
 - Pelo site ReclameAqui, houveram reclamações a respeito da complexidade do sistema.

Nota: 8,5.

- **Simples Dental:**

- Segundo o site da empresa, a Simples Dental foi criada em 2014;
- Obteve a primeira colocação na média de busca, analisada pelo Google Trends;
- Pelo site ReclameAqui, houve uma reclamação a respeito de uma funcionalidade específica, que foi corrigida posteriormente.

Nota: 9,5.

• **Easy Dental:**

- Segundo o site da empresa, a Easy Dental foi criada em 1994 e possui cerca de 18 mil usuários no Brasil;
- Obteve a quinta colocação na média de busca, analisada pelo Google Trends;
- Pelo site ReclameAqui, houveram reclamações envolvendo atualizações e incompatibilidade.

Nota: 8,2.

• **XDental:**

- Segundo o site da empresa, a XDental foi criada em 1998;
- Obteve a quarta colocação na média de busca, analisada pelo Google Trends;
- Pelo site ReclameAqui, houveram reclamações envolvendo problemas em algumas funcionalidades.

Nota: 8,3.

6.2.3. **Preço do Sistema (Avaliação: Valor em reais)**

• **Dental Office:**

- O *software* PRO, para 5 usuários, tem o valor de **R\$159,90** mensais.

• **Controle Odonto:**

- O plano Clinic tem o valor de **R\$159,90** mensais.

• **Simples Dental:**

- Plano único no valor de **R\$99,90** mensais.

• **Easy Dental**

- Plano único no valor de **R\$139,90** mensais.

• **XDental:**

- Plano único com parcelamento de 6 vezes de **R\$219,99**.

6.2.4. **Página Oficial (Avaliação: Notas de 0 a 10)**

• **Dental Office:**

- **Prós:**

- Página bonita e bem estruturada. Aba para acesso aos planos e suporte bem visível;
- Ícone para chat presente na página;
- Funcionalidades bem organizadas e explicadas em sua respectiva seção, de fácil acesso.

- **Contras:**

- O acesso ao chat travou em alguns momentos.

Nota: 9,5.

• **Controle Odonto:**

- **Prós:**

- A página é bastante organizada e utiliza cores que provocam um bom contraste para quem está lendo e buscando informações ;
- Ícone para chat presente na página;
- Todas suas funcionalidades estão explicadas na aba dos planos.

- **Contras:**

- Apesar bem estruturada, a página possui alguns elementos pesados, o que causa certa lentidão em certos momentos;
- O preço dos planos não é informado no site;
- Informações sobre suporte não ficam esclarecidos.

Nota: 8,0.

• **Simples Dental:**

- **Prós:**

- Página bonita e bem estruturada. Aba para acesso aos planos bem visível;
- Ícone para chat presente na página;
- Recursos bem organizados e explicados em sua respectiva seção, de fácil acesso.

Contras:

- Informações sobre suporte não ficam esclarecidos.

Nota: 9,0.

• **Easy Dental:**

- **Prós:**

- A página chama atenção pela simplicidade, o que proporciona uma navegação mais leve e intuitiva. Aba para acesso aos planos bem visível;
- Tem suas funcionalidades explicadas em sua respectiva seção, de fácil acesso.

- **Contras:**

- Não apresenta o ícone de chat durante a navegação, apenas em local específico;
- O preço dos planos não é informado na página.

Nota: 8,5.

• **XDental:**

- **Prós:**

- Página simples, bonita e bem estruturada. Aba para acesso aos planos bem visível;
- Também conta com uma simplicidade para expor seu conteúdo, sem comprometer a navegação com elementos pesados.

- **Contras:**

- Não apresenta o ícone de chat durante a navegação, apenas em local específico;
- O preço dos planos não é informado na página.

Nota: 8,5.

6.2.5. Funcionalidade do Sistema (Avaliação: Notas de 0 a 10)

- **Dental Office, Controle Odonto e Simples Dental:** Apresentaram todas as funcionalidades requeridas pelos dentistas.

Nota: 10,0.

- **EasyDental e XDental:** Não apresentaram sistemas de agendamentos em sites ou secretárias virtuais que funcionam em aplicativos de mensagens de texto.

Nota: 9,0.

6.2.6. Facilidade operacional do Sistema (Avaliação: Notas de 0 a 10)

- **Dental Office:**

- Prós:

- Interface bonita e organizada;
- O próprio sistema oferece suporte quanto ao uso das ferramentas, com dicas e links para as video-aulas no YouTube.

- Contras:

- Apesar de organizada, a interface conta com muitas informações, o que pode ser confuso para alguns usuários.

Nota: 8,5.

- **Controle Odonto:**

- Prós:

- Interface bonita e organizada;
- Suporte textual e em vídeo explicitado em várias partes do sistema.
- A interface possui bastante ícones ilustrativos, o que a deixa bastante intuitiva.

- Contras: Nenhum contra significativo foi apontado.

Nota: 10,0.

- **Simples Dental**

- Prós:

- Interface bonita e organizada;
- O sistema possui dicas e links para as video-aulas no YouTube;
- Interface bastante intuitiva devido sua organização.

- Contras: Nenhum contra significativo foi apontado.

Nota: 10,0.

- **Easy Dental:** Não possui versão disponível para teste.

Nota: 7,0.

- **XDental:**

- Prós:

- Interface desktop bonita e organizada.

- Contras:

- Não possui um bom suporte para dúvidas.

Nota: 9,0.

6.2.7. Facilidade de Implantação do Sistema (Avaliação: Notas de 0 a 10)

- **Dental Office, Controle Odonto, Simples Dental e Easy Dental:**

- Sistema web com armazenamento na nuvem.

Nota: 10,0.

- **XDental:**

- Sistema Desktop. Há o envio do cd de instalação, e a implantação pode ser feita no mesmo dia.

Nota: 9,5.

7. Desenvolvimento e Resultados

7.1. Aplicação do método no problema da clínica

Com a obtenção da pontuação relativa a cada critério para cada alternativa, elaboramos o quadro de decisão (Figura 3).

	C1 (0,1730)	C2 (0,1538)	C3 (0,1346)	C4 (0,0961)	C5 (0,1346)	C6 (0,1923)	C7 (0,1153)
A1	9,5	9,2	159,90	9,5	10	8,5	10
A2	8,7	8,5	190,00	8,0	10	10	10
A3	9,0	9,5	99,90	9,0	10	10	10
A4	8,3	8,2	139,90	8,5	9	7	10
A5	8,5	8,3	219,90	8,5	9	9	9,5

Figure 3: Tabela de decisão, com pesos já normalizados.

Para obter uma tabela normalizada, são utilizados as equações para se aplicar os processos de minimização e maximização, da mesma forma em que foi exemplificado na seção anterior (Figura 4).

	C1 (0,1730)	C2 (0,1538)	C3 (0,1346)	C4 (0,0961)	C5 (0,1346)	C6 (0,1923)	C7 (0,1153)
A1	1	0,77	0,5	1	1	0,5	1
A2	0,33	0,23	0,25	0	1	1	1
A3	0,58	1	1	0,67	1	1	1
A4	0	0	0,67	0,33	0	0	1
A5	0,17	0,08	0	0,33	0	0,67	0

Figure 4: Tabela de decisão normalizada.

Montamos as tabelas de concordância e discordância (Figura 5 e Figura 6).

Conc.	A1	A2	A3	A4	A5
A1	-----	0,8	0,51	0,86	0,80
A2	0,44	-----	0,44	0,76	0,90
A3	0,73	1	-----	1	1
A4	0,25	0,34	0,11	-----	0,48
A5	0,19	0,09	0	0,75	-----

Figure 5: Tabela de concordância.

Disc.	A1	A2	A3	A4	A5
A1	-----	0,5	0,5	0,16	0,16
A2	1	-----	0,76	0,42	0,33
A3	0,41	0	-----	0	0
A4	1	1	1	-----	0,66
A5	1	1	1	1	-----

Figure 6: Tabela de discordância.

Com as tabelas de concordância e discordância prontas, é possível calcular os umbrais. Segundo os valores obtidos, os valores dos umbrais são: $p = 0,73$ e $q = 0,5$. Em seguida, é feita a matriz de superação (Figura 7).

Com isso, contruímos a tabela de dominâncias (Figura 8).

Por fim, chegamos a classificação final (Figura 9), que mostra que a alternativa 3 (Simples Dental) foi a melhor avaliada pelo método.

Sup.	A1	A2	A3	A4	A5
A1	-----	0	0	1	1
A2	0	-----	0	1	1
A3	0	1	-----	1	1
A4	0	0	0	-----	0
A5	0	0	0	0	-----

Figure 7: Matriz de Superação.

	Dominância por linha	Dominância por coluna
A1	A4, A5	0
A2	A4, A5	A3
A3	A2, A4, A5	0
A4	0	A1, A2, A3
A5	0	A1, A2, A3

Figure 8: Dominâncias.

A1	2º
A2	3º
A3	1º
A4	4º
A5	4º

Figure 9: Classificação.

7.2. Apresentação do software de aplicação do Electre 1

Desenvolvemos uma aplicação web que aplica o método Electre 1 para tomada de decisões. O link para o Electre 1 App está na Seção 9.

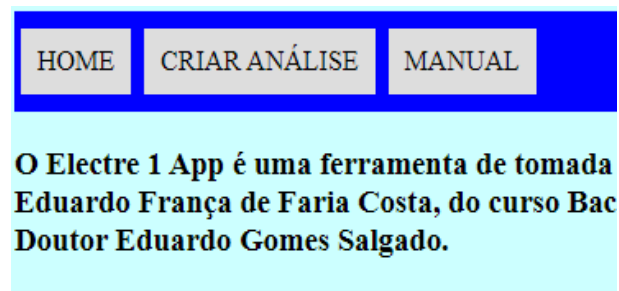


Figure 10: Menu da página inicial.

Ao clicar em "Criar análise", o usuário é redirecionado para uma tela, onde pode escolher informar os dados manualmente ou carregar um arquivo .csv com delimitação ";" (ponto e vírgula). Se escolher a primeira opção, uma tela com campos para preenchimento será aberta, como mostra a Figura 11.

Figure 11: Página para preencher os dados manualmente.

Mas, se escolher carregar um arquivo .csv, será aberta uma página para o usuário subir o arquivo.

Figure 12: Página para carregar arquivo .csv.

Em seguida, uma página de resultados com barra de rolagem aparecerá, como mostra a Figura 13.

O site também conta com um conjunto de instruções direcionada para o usuário, localizada na aba "Manual" (Figura 14).

HOME CRIAR ANÁLISE MANUAL				
Resultados Baixar resultados(.csv)				
Tabela de decisão				
	C1 (7)	C2 (3)	C3 (5)	C4 (6)
A1	15	9	4	10
A2	10	5	3	8
A3	22	12	9	14
A4	31	10	4	18
A5	8	9	10	9
Tabela de Concordância (Umbra p = 0.57)				

Figure 13: Página de resultados.

HOME CRIAR ANÁLISE MANUAL				
Carregando arquivo .csv				
Se você optou em carregar os dados de um arquivo csv:				
1 - Clicar no link "Criar análise" da barra de navegação				
2 - Clicar no botão "Carregar arquivo (.csv)"				
3 - Carregar um arquivo .csv com a seguinte configuração:				
	A	B	C	D
1	nºCrits	nºAlts		
2	a(1,1)	a(1,2)	a(1,3)	a(1,4)
3	a(2,1)	a(2,2)	a(2,3)	a(2,4)
4	a(3,1)	a(3,2)	a(3,3)	a(3,4)
5	a(4,1)	a(4,2)	a(4,3)	a(4,4)

Figure 14: Página do manual.

7.3. Testes para a validação da aplicação

Após usar a aplicação para resolver o problema abordado neste artigo, usamos outros dois artigos ([17] e [18]) para validar o algoritmo desenvolvido.

No artigo [17], é usado o método Electre 1 para problemas de seleção em projetos de desenvolvimento de software livre. São 8 projetos que são analisados segundo os critérios "Receita líquida", "Prazo" e "Dificuldade". No artigo [18], o Electre 1 é usado para decisão na priorização de transporte de mercadorias. São 8 veículos (2 aéreos, 2 terrestres e 2 marítimos), que são analisados segundo os critérios: "Preço", "Tempo", "Nível de atraso" e "Danos à mercadoria".

Em ambos os casos, o Electre 1 App tomou decisões condizentes com as encontradas nos respectivos artigos, comprovando sua eficácia.

8. Conclusões

Para a Clínica X, o sistema da Simples Dental foi avaliado como o mais adequado. Foi possível perceber, à partir da tabela de decisão, que os softwares Dental Office, Controle Odonto e Simples Dental obtiveram uma pontuação superior às outras duas marcas. Nos critérios "Suporte técnico", "Histórico do fornecedor" e "Facilidade operacional do sistema", as três primeiras foram muito superior, sendo estes os critérios de maior peso na avaliação. O software Dental Office teve uma disputa acirrada com a Simples Dental, vencendo em dois critérios (um deles "Suporte técnico") e empatando em outros dois, mas foi

derrotado no critério de maior valor (Facilidade operacional do sistema), o que fez a Simples Dental tomar a frente na classificação.

A Easy Dental, apesar de ser o segundo sistema mais barato, ocupou o 4º lugar na classificação, juntamente com a XDental. Isso nos faz perceber a importância no cálculo dos pesos dos critérios, já que neste caso o preço do software não teve uma importância tão grande para a clínica quanto os critérios relativos a suporte e usabilidade. Já a Controle Odonto se complicou nas questões de suporte e popularidade, somado a uma página web densa e pouco explicativa.

Para um software de gestão, que irá servir clientes das mais diversas áreas de atuação com diferentes demandas e níveis de conhecimento, é muito difícil estabelecer uma superioridade absoluta entre diferentes marcas no mercado com base em uma observação superficial, já que as organizações se diferem muito em objetivos e necessidades. Para uma escolha acertada, um alinhamento entre esses parâmetros e os distintos perfis de usuários é fundamental.

O software Electre 1 App também foi aplicado em outros cenários, como mostrado na seção 7.3, atuando de maneira eficiente nas tomadas de decisão. Demonstrou ser uma ferramenta bastante acessível, explicativa e de fácil utilização, podendo ser aplicada em diferentes situações em que se necessite da tomada de uma decisão que envolva escolha ou classificação entre alternativas.

9. Links

- Electre 1 App: <http://electre1app.atwebpages.com/>
- ReclameAqui: <https://www.reclameaqui.com.br>
- Dental Office: <http://www.dentaloffice.com.br>
- Controle Odonto: <http://www.controleodonto.com.br>
- Simples Dental: <http://www.simplesdental.com.br>
- Easy Dental: <http://www.easydental.com.br>
- XDental: <http://www.xdentalcontrole.com.br>

10. References

- [1] H. N. Costa, M. M. Alves and V. M. Alves, "Sistema para clínica odontológica: Gerenciamento de Agendamento", *Monografia (Tecnologia em Sistemas para Internet) Unisalesiano*, 2010.
- [2] A. S. A. Pereira, N. Brandalise and L. C. B. Melo, "Aplicação do método AHP na seleção de terrenos para edificações comerciais na cidade do Rio de Janeiro", *Revista Sistemas e Gestão*, p. 410-422, *Universidade Federal Fluminense (UFF)*, 2016.
- [3] A. T. Almeida, "O Conhecimento e o Uso de Métodos Multicritério de Apoio a Decisão Sistema para clínica odontológica: Gerenciamento de Agendamento, 2 ed", *Editora Universitária da UFPE, Recife*, 2011.
- [4] J. Figueira, J. Greco and M. Ehrgott, "Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys", *Springer Science+Business Media, New York*, p. 133-162, 2005.
- [5] J. R. Pallares and J. M. Sanz, "Métodos de decisión multicriterio Electre y Topsis aplicados a la elección de un dispositivo móvil", *Monografía (Ingeniería Industrial)*, *Escuela Técnica Superior de Ingeniería, Universidad de Sevilla*, 2015.
- [6] R. G. Jesus and M. O. F. Oliveira, "Implantação de sistemas ERP: Tecnologia e pessoas na implantação do SAP R/3", *Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação*, Vol. 3, No. 3, p. 315-330, 2007.
- [7] M. J. Hatch, "Organization Theory: Modern, symbolic and post-modern perspectives", *Oxford: Oxford University Press*, p. 416, 2007.

- [8] A. Villa , A. Puerta and R. Nuñez, “Gestión, Software ERP y CRM ”, *Curso de Consultoria TIC, IT Campus Academy*, 2015..
- [9] L. C. Filho, “Implantação de sistemas ERP: um enfoque de longo prazo ”, *Atlas, São Paulo*, 2001.
- [10] J. C. A. Dornelas, “Empreendedorismo corporativo: como ser empreendedor, inovar e se diferenciar na sua empresa, 2. ed ”, *Elsevier, Rio de Janeiro*, 2009.
- [11] D. A. Ferro , M. F. Neto, “A importância dos sistemas integrados de gestão empresarial para instituições privadas ou públicas ”, *Monografia (MBA em Perícia Judicial e Auditoria), IPECON PUC/GO, p. 31, 1999 .*
- [12] Roger Maia, “Estratégia de crescimento com softwares de gestão - ERP ”, *Editora Clube dos Autores, p. 85, 2018 .*
- [13] E. Fábio , F. Anselmi , R. Bidóia , R. S. Paula and V. A. Rocha, “Sistema de gestão para clínicas e consultórios ”, *Monografia (Ciência da Computação), Faculdades de Valinhos(FAV), 2016.*
- [14] R. Q. Padilha , R. Gomes , V. Lima , E. Soeiro , J. M. Oliveira and S. F. Silva “Princípios para a gestão da clínica: conectando gestão, atenção à saúde e educação na saúde ”, *Ciênc. saúde coletiva*, vol.23, n.12, p. 4249-4257, 2018.
- [15] C. M. M. Motai and A. T. Almeida, “Método multicritério ELECTRE IV-H para priorização de atividades em projetos ”, *Pesqui. Oper.*, vol.27, no.2, *Rio de Janeiro*, 2007.
- [16] Prof. Dalessandro S. Vianna, “Auxílio multicritério a decisão”, <http://www.professores.uff.br/dalessandro/wp-content/uploads/sites/28/2017/07/Electre.pptx>, *Universidade Federal Fluminense (UFF)*, 2017.
- [17] J. J. Araújo and T. M. Amaral, “Aplicação do método ELECTRE I para problemas de seleção envolvendo projetos de desenvolvimento de software livre”, *Colegiado de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Vale do São Francisco*, 2015.
- [18] Marcílio José Bezerra Cunha, “Aplicação da metodologia ELECTRE I de apoio da decisão multicritério na priorização de transporte de mercadoria”, *XXIII Encontro Nac. de Eng. de Produção, Ouro Preto-MG*, 2003.