

Universidade Federal de São Carlos
Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia - CCET
Departamento de Computação - DC

Fernando Miguelão da Silva

**Emoweb-k: extensão de um plugin para adaptar
interfaces de usuário na web considerando
emoções**

São Carlos - SP

2021

Fernando Miguelão da Silva

**Emoweb-k: extensão de um plugin para adaptar
interfaces de usuário na web considerando emoções**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
para obtenção do título de Engenheiro de
Computação.

Orientação Profa. Dra. Vânia Paula de Al-
meida Neris

São Carlos - SP

2021

Dedico este trabalho aos meus pais e à minha cônjuge por todo apoio oferecido em minha carreira acadêmica.

Agradecimentos

Agradeço a Deus por permitir que eu traçasse o caminho em que ando.

Agradeço aos meus pais, sem sua exigência e ajuda eu nunca teria chegado tão longe, como eu estou hoje.

Agradeço à minha cônjuge, a qual ficou ao meu lado nas horas mais felizes e mais tristes e que sempre me incentivou a seguir minha vida.

Agradeço aos colegas do curso que sempre me ajudaram e tornaram a experiência acadêmica mais leve e divertida.

Agradeço à minha parceira de projeto, pela sua orientação neste estudo e por sua paciência com minhas dúvidas.

Agradeço aos professores do Departamento de Computação por transmitirem seus conhecimentos a mim e ajudarem em minha formação, tanto acadêmica, como pessoal.

Agradeço à professora Vânia, cujo apoio e orientação foram indispensáveis para que este projeto fosse concluído.

Agradeço à UFSCar por sua estrutura que possibilitou a realização deste trabalho.

*Little strokes fell great oaks.
(Benjamin Franklin)*

Resumo

As emoções são um importante aspecto da experiência que o usuário tem ao usar um sistema. Na literatura, há trabalhos que propõem sistemas que alteram as interfaces de usuário (IU) considerando emoções, levando em conta o que é sentido antes ou durante o uso. No entanto, não foram encontrados trabalhos que alteram as IU levando em consideração o estado emocional que o usuário gostaria de sentir. Além disso, como as emoções são facilmente alteradas por eventos internos e externos, é necessário oferecer IU que considerem e reajam às emoções em tempo de interação, demandando uma solução de software flexível. Também, a mensuração do estado emocional pode considerar, além da auto expressão do usuário (sentimento subjetivo), as expressões motoras, como movimentos faciais, e sinais fisiológicos, como a frequência cardíaca. A obtenção desses dados requer a adoção de diferentes sensores em contextos de uso diferenciados, o que demanda que o sistema computacional tenha alta manutenibilidade. Assim, este trabalho de conclusão de curso teve como objetivo a extensão do plugin UIFlex visando a criação de uma infraestrutura flexível, com boa manutenibilidade e que fosse capaz de oferecer, em tempo de interação, adaptações de IU pautadas nos estados emocionais que um usuário sente e deseja sentir. Além disso, foi realizada uma adequação da solução de software à blueprint MAPE-K da IBM. As versões com e sem MAPE-K foram comparadas segundo as métricas de avaliação de software. Os resultados da comparação sugerem que a adequação à blueprint trouxe benefícios para a manutenibilidade da solução proposta.

Palavras-chave: Interfaces Web, Adaptação de interfaces de usuário, Sistemas flexíveis, Emoção, MAPE-K.

Abstract

Emotions are an important aspect of the user experience when using a system. In the literature, there are works that propose systems that change as user interfaces (UI) considering emotions, taking into account what is felt before or during use. However, no works were found that change the UI, taking into account the emotional state that the user would like to feel. Furthermore, as emotions are easily changed by internal and external events, it is necessary to offer UI that considers and reacts to emotions in interaction time, demanding a flexible software solution. Also, the measurement of emotional state can consider, in addition to the user's self-expression (subjective feeling), also motor expressions, such as facial movements, and physiological signals, such as heart rate. Obtaining data requires the adaptation of different sensors in different contexts of use, which demands that the computer system have high maintainability. Thus, this undergraduate conclusion work aimed to extend the specific UIFlex plugin to create a flexible infrastructure, with good maintainability, capable of offering UI adaptations in interaction time based on the emotional states that a user feels and desires. to feel. In addition, the software solution was adapted to the IBM MAPE-K blueprint. Versions with and without MAPE-K were compared according to software evaluation metrics. The comparison results that the adequacy to the blueprint brought benefits to the maintainability of the proposed solution.

Keywords: Web Interfaces, User interface adaptation, Flexible Systems, Emotion, MAPE-K

Lista de ilustrações

Figura 1 – Espaço Emocional Semântico de Scherer.	16
Figura 2 – O Círculo de Cores de Bianchi	17
Figura 3 – Arquitetura MAPE-K	18
Figura 4 – Arquitetura do Emoweb	21
Figura 5 – Exemplo de funcionamento da API de reconhecimento facial	24
Figura 6 – Sliders para captura de dados sobre emoção subjetiva	25
Figura 7 – Aplicação do MAPE-K no Emoweb	26
Figura 8 – Exemplo de interface antes e depois de adaptação seguindo a Regra 40	30
Figura 9 – Visão global da manutenibilidade na versão sem MAPE-K	32
Figura 10 – Visão global da manutenibilidade na versão com MAPE-K	32
Figura 11 – Valores de complexidade na versão sem MAPE-K	33
Figura 12 – Valores de complexidade na versão com MAPE-K	33
Figura 13 – Tamanho do projeto na versão sem MAPE-K	33
Figura 14 – Tamanho do projeto na versão com MAPE-K	33
Figura 15 – Valores de manutenibilidade na versão sem MAPE-K	34
Figura 16 – Valores de manutenibilidade na versão com MAPE-K	34

Lista de quadros

Quadro 1 – Morphcast	27
Quadro 2 – Whoami	28
Quadro 3 – Perfil	28
Quadro 4 – Background	29
Quadro 5 – Inject	30

Lista de tabelas

Tabela 1 – Tabela de transição de cores	23
---	----

Sumário

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Contexto e motivação	11
1.2	Problemática	12
1.3	Objetivo	13
1.4	Síntese da abordagem de pesquisa	13
1.5	Síntese dos resultados	14
1.6	Organização do documento	14
2	CONCEITOS FUNDAMENTAIS	15
2.1	Sistemas flexíveis e adaptativos	15
2.2	Adaptação de sistemas considerando emoções em usuários em páginas web.	16
2.3	MAPE-K	17
3	ADAPTAÇÃO DE INTERFACES DE USUÁRIO CONSIDERANDO EMOÇÃO	20
3.1	UIFlex	20
3.2	Solução Emoweb	21
3.3	Solução Emoweb-K	24
4	ESTUDO COMPARATIVO	31
4.1	Escolha das métricas	31
4.2	Análise das métricas	31
5	CONCLUSÃO	35
5.1	Síntese do trabalho desenvolvido	35
5.2	Limitações	35
5.3	Trabalhos futuros	35
5.4	Considerações finais	36
	REFERÊNCIAS	37
	APÊNDICE A – REGRAS DE DESIGN	39
	APÊNDICE B – CÓDIGOS	42

1 Introdução

1.1 Contexto e motivação

Nos dias atuais, é inegável afirmar que a web é uma das plataformas mais utilizadas no mundo, seja para tarefas de comunicação (em sistemas como Facebook e Whatsapp), para troca de informações (noticiários, blogs e emails), para entretenimento (em sistemas como Youtube e Netflix) e para tantas outras atividades. Um usuário pode utilizar várias dessas funcionalidades de acordo com suas preferências e seu perfil. Assim, pode-se inferir que nem toda interface web que um usuário interage é ótima para ele. Em outras palavras, existem usuários diferentes, com necessidades diferentes usando a web.

No que se refere ao tratamento de demandas diversificadas de usuários na web, um atributo de qualidade de software que vem sendo estudado é a acessibilidade com a adoção de recursos, como: legendas em vídeos, aumento de fonte, remoção de empecilhos para text-to-voice etc. O plugin UIFlex permite a criação de um perfil do usuário e alterações visando o aumento de acessibilidade por meio de adaptações realizadas em diferentes páginas web (PROENÇA; NERIS et al., 2021). Entretanto, enquanto interage com esses sistemas, o usuário, mais que um executor de tarefas, possui emoções e sentimentos que devem ser estudados e considerados, visando melhorar a experiência de uso (GUGLIOTTA; PATERNÒ, 2012; GALINDO et al., 2017).

As emoções são um aspecto importante da experiência do usuário. Sabe-se que as emoções afetam a atenção, a percepção, a memória, o comportamento, as decisões de compra, a aprendizagem, entre outros (PETER; BEALE, 2008). Assim, além de considerar os aspectos de usabilidade e acessibilidade, os designers deveriam considerar também quais emoções desejam provocar nas pessoas, a partir das interfaces de usuário.

Na web, com sua diversidade de aplicações e de usuários, oferecer interfaces de usuário adaptadas ao estado emocional de cada indivíduo, enfatizando um estado emocional desejado ou alterando um estado indesejado, pode influenciar positivamente a experiência de uso da Internet. No entanto, como as emoções são sensíveis a eventos internos e externos, elas são altamente dependentes dos diferentes perfis dos indivíduos e do contexto da interação. Desse modo, oferecer interfaces de usuário que considerem emoções exige uma infraestrutura que permita flexibilidade e resposta em tempo de interação.

Ademais, a mensuração do estado emocional pode considerar, além da auto expressão do usuário (sentimento subjetivo), as expressões motoras, como movimentos faciais, e sinais fisiológicos, como a frequência cardíaca. A obtenção destes dados requer a adoção de diferentes sensores em contextos de uso diferenciados, o que geraria alta manutenibilidade

do sistema operacional.

Dessarte, este trabalho de conclusão de curso teve como objetivo a extensão do plugin UIFlex, visando a criação de uma infraestrutura flexível, com boa manutenibilidade e que fosse capaz de oferecer, em tempo de interação, adaptações de IU pautadas nos estados emocionais que um usuário sente e deseja sentir. Outrossim, foi realizada uma adequação da solução de software à blueprint MAPE-K da IBM. As versões com e sem MAPE-K foram comparadas segundo as métricas de avaliação de software. Os resultados da comparação sugerem que a adequação à blueprint trouxe benefícios para a manutenibilidade da solução proposta.

Este trabalho faz parte do projeto de pesquisa “Emoweb - uma infraestrutura para a adaptação das interfaces de usuário da Internet considerando emoções”, coordenado pela Professora Doutora Vânia Paula de Almeida Neris e financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) – projeto 2015/24523-8 linha de fomento MCTI/MC/CGI - Projeto de Pesquisa - Regular. O projeto Emoweb teve como objetivo o desenvolvimento de uma infraestrutura que fosse capaz de adaptar diferentes interfaces com o intuito de fazer com que um usuário atinja uma emoção desejada. Neste TCC, foi implementada a última versão da solução de software pensada no projeto Emoweb.

1.2 Problemática

Como será mostrado na seção 2.1, é possível atingir o objetivo de adaptar as interfaces web conforme as necessidades de um usuário por meio de um sistema flexível que irá atuar em tempo de execução de acordo com os parâmetros obtidos com o usuário. De acordo com o trabalho de [Galindo et al. \(2017\)](#), esse objetivo necessita de três elementos: reconhecer a emoção do usuário de forma correta; adaptar a interface de forma eficiente, sem demoras, e instruções que permitam a interface lidar com as mudanças emocionais do usuário.

Um Mapeamento Sistemático realizado no âmbito do projeto Emoweb apontou que embora existam trabalhos no contexto emocional que adaptam uma interface, como o trabalho de [Galindo et al. \(2017\)](#), no qual a interface é adaptada apenas com base na emoção atual do usuário, e de [Märting et al. \(2016\)](#), que visa alterar o estado emocional do usuário para uma emoção determinada pelos pesquisadores, não foi encontrado nenhum estudo que permitisse ao usuário a escolha do estado emocional que ele gostaria de se encontrar.

Desse modo, este projeto visou colaborar com o preenchimento dessa lacuna, encontrada no estado da arte sobre a adaptação de interfaces de usuário, considerando as emoções do usuário.

1.3 Objetivo

O principal objetivo deste TCC foi a implementação da extensão do plugin UIFlex visando a criação de uma infraestrutura flexível com boa manutenibilidade e que fosse capaz de oferecer, em tempo de interação, adaptações de IU pautadas nos estados emocionais que um usuário sente e deseja sentir. Além disso, visando apoiar a manutenibilidade do sistema, foi realizada uma adequação da solução de software à blueprint MAPE-K da IBM. Para isso, foram listados os seguintes objetivos específicos:

1. Adicionar regras de design relacionadas às emoções e realizar as demais alterações necessárias no UIFlex;
2. Adaptar a arquitetura do sistema a fim de se adequar uma blueprint;
3. Avaliar as alterações realizadas na arquitetura por meio de métricas de qualidade do software.

1.4 Síntese da abordagem de pesquisa

Como dito na seção 1.1, este trabalho faz parte de um projeto de pesquisa maior, o "Emoweb - uma infraestrutura para a adaptação das interfaces de usuário da Internet considerando emoções". Seguindo as diretrizes desse projeto, foi utilizado o Design Science Research (DSR) como método de pesquisa.

Conforme explicado por [Hevner e Chatterjee \(2010\)](#), o DSR é composto por seis etapas, sendo elas: (1) identificação e motivação do problema, esta é a fase em que um problema é definido e a importância de sua solução é justificada; (2) definição do objetivo, de modo a encontrar quais objetivos são possíveis de ser atingidos a partir de uma pesquisa na literatura; (3) concepção e desenvolvimento, em que uma possível solução é desenvolvida; (4) demonstração, a qual mostra se a solução desenvolvida previamente pode de fato resolver o problema; (5) avaliação, para que se avalie o quão bem a solução resolve o problema proposto, através de métricas, como pesquisas de usuários, desempenho, tempo de resposta, entre outras métricas; (6) comunicação, fase da divulgação do problema, do motivo do estudo dele e de sua solução.

Dessa maneira, este TCC atuou no projeto de pesquisa com ênfase nas etapas de (3) Concepção e Desenvolvimento, com a adaptação de um sistema flexível, a fim de resolver o problema proposto aplicando uma blueprint; na etapa de (5) Avaliação, com uma avaliação de métricas de código, a fim de verificar se o uso da blueprint teve um impacto positivo na solução e na etapa de (6) Comunicação, com esta monografia e coautoria em futuros artigos científicos.

1.5 Síntese dos resultados

Este TCC se propôs e teve êxito em estender uma infraestrutura já estabelecida, a UIFlex, proposta por Proença (2017), que trabalha com adaptações de interface web, de modo que essa também levasse em conta o escopo emocional do usuário. Somado a isso, foi também aplicado com sucesso uma blueprint na solução com o intuito de melhorar aspectos da arquitetura de software.

Os resultados obtidos a partir da avaliação de métricas, conforme descrito na seção 4.2, sugerem que a aplicação de uma blueprint teve um impacto positivo na manutenibilidade da solução desenvolvida neste trabalho.

1.6 Organização do documento

O restante desta monografia está dividido em mais 4 capítulos. No Capítulo 2, serão apresentados alguns dos conceitos fundamentais, como o de emoções e sistemas flexíveis, além de uma explicação sobre a arquitetura MAPE-K. No Capítulo 3, serão apresentadas as versões criadas da solução e como ela foi adaptada para que o objetivo fosse alcançado. No Capítulo 4, é apresentada uma análise comparativa para verificar se a aplicação de uma blueprint teve um impacto positivo em aspectos de manutenibilidade de software e, por fim, no Capítulo 5, são apresentadas as conclusões, junto a uma análise crítica, trabalhos futuros e considerações finais.

2 Conceitos Fundamentais

2.1 Sistemas flexíveis e adaptativos

Segundo [Geraci \(1991\)](#), sistemas flexíveis são capazes de adaptação conforme as necessidades de um usuário. Para [Proença \(2017\)](#), sistemas se tornam flexíveis ao realizarem adaptações e mostra que essas adaptações são mudanças no comportamento dos sistemas com base nas ações dos usuários.

Já para [Gullà et al. \(2015\)](#), sistemas são considerados flexíveis por serem capazes de realizar adaptações, processos que mudam o comportamento desses sistemas levando em conta um usuário desse sistema e seu conhecimento sobre o mesmo. Além disso, esse tipo de sistema consegue alcançar uma maior base de usuários, visto que, para cada um deles, o sistema parece como se houvesse sido feito para satisfazer suas necessidades e preferências.

A literatura descreve duas categorias em que um sistema flexível pode ser encaixado, são elas: (1) adaptável e (2) adaptativa ([KOCH; WIRSING, 2002](#)). O primeiro modelo é definido como um sistema em que a adaptação é feita pelo usuário ao escolher um determinado tipo de perfil ([BENYON; INNOCENT; MURRAY, 1987](#)). Já o segundo é definido como um sistema em que a adaptação é feita de forma contínua, ao longo da execução do sistema, de forma a acomodar as necessidades do usuário ([BENYON; INNOCENT; MURRAY, 1987](#)).

Entretanto, é necessário utilizar os recursos dessas duas categorias de adaptação de forma cuidadosa, pois ambas podem apresentar desvantagens caso não sejam utilizadas corretamente. O modelo adaptável pode não oferecer o devido suporte à tela que o usuário quer e o modelo adaptativo pode retirar elementos necessários para o uso de uma página web ([STEUNEBRINK, 2010](#)).

Conquanto, em ambos os casos, o usuário tem um papel central no processo da adaptação, visto que o objetivo é oferecer a esse usuário um sistema cuja atuação está de acordo com as preferências e necessidades dele. A diferença entre essas duas categorias pode ser simplificada na forma em que a adaptação é escolhida e aplicada ([GULLÀ et al., 2015](#)).

Um detalhe importante é que o projeto de onde se originou este trabalho tinha como objetivo fornecer tanto um solução adaptável quanto adaptativa. Entretanto, o tempo de duração não foi o suficiente para que as duas formas fossem implementadas. Portanto, foi feito apenas a solução adaptativa, a ferramenta UIFlex que será introduzida mais à frente.

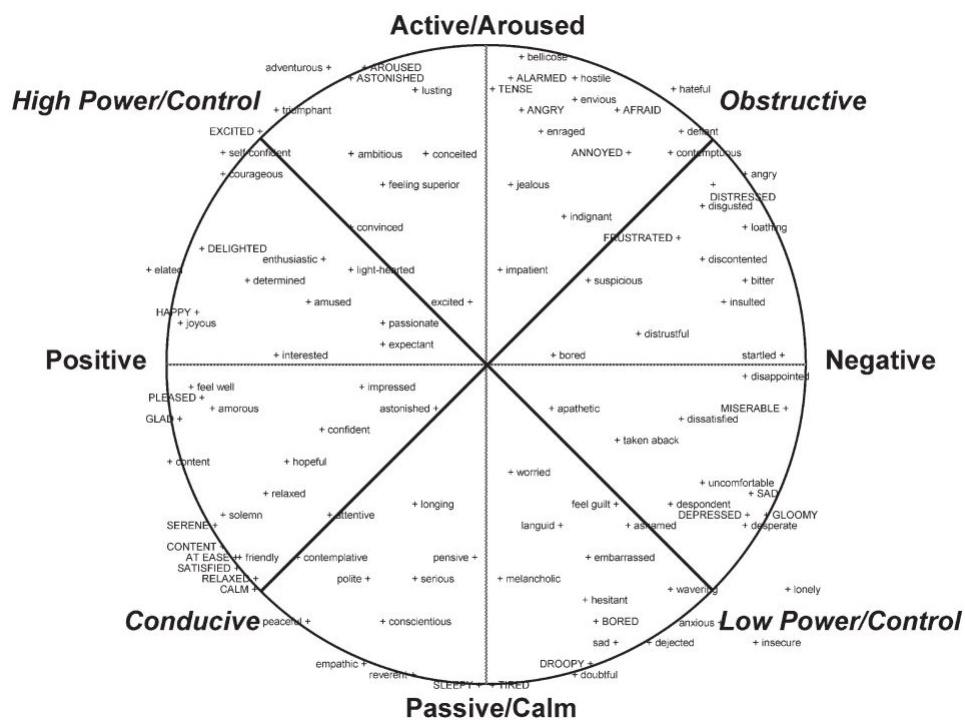
2.2 Adaptação de sistemas considerando emoções em usuários em páginas web.

Neste trabalho, foi adotada a visão de Scherer para emoção. Segundo ele, emoção é “um episódio de alterações inter-relacionadas e sincronizadas nos estados de todos ou quase todos os cinco subsistemas do organismo, em resposta à avaliação de um estímulo de evento externo ou interno que é considerado relevante para as preocupações principais do organismo” (SCHERER; SCHORR; JOHNSTONE, 2001).

Esses cinco subsistemas citados são: avaliações cognitivas, cuja função é a apreciação de objetos e eventos; tendências comportamentais, responsáveis pela preparação e direcionamento de ações; expressões motoras (expressões faciais e vocais), as quais comunicam as reações e intenções comportamentais; reações fisiológicas, responsáveis pela regulação do organismo; e sentimentos subjetivos, informados por meio de instrumentos de auto-relato (SCHERER et al., 1984).

Em seu trabalho, Scherer (2005) propõe o Espaço Emocional Semântico, ilustrado na Figura 1, o qual aborda a experiência emocional apontando emoções que abrangem os cinco componentes citados. Esse Espaço Emocional Semântico é estruturado em um formato circular e as emoções são categorizadas em 4 domínios principais: Valência (positivo - negativo); Excitação (ativo - passivo); Sentimento de Controle (alto - baixo) e Conducividade (condutivo - obstrutivo).

Figura 1 – Espaço Emocional Semântico de Scherer.

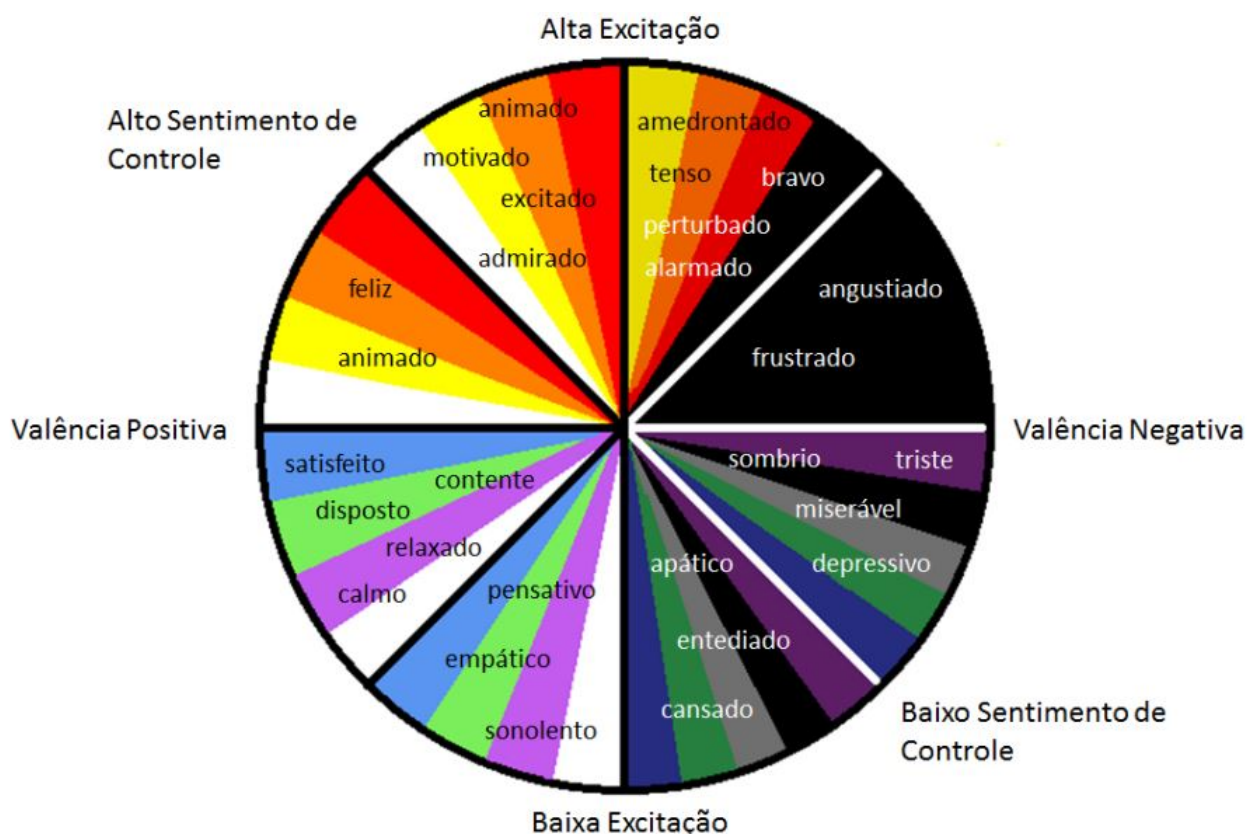


Fonte: (SCHERER, 2005)

Segundo [Lim et al. \(2008\)](#), a emoção também pode ser considerada como uma forma das expressão de experiências de cada indivíduo. Como cada pessoa interage de forma diferente a um mesmo estímulo, há a busca para encontrar e compreender o que é responsável por alterar o estado emocional de um usuário.

Em páginas web, elementos de interface como as cores, imagens, tipografia, entre outros, podem levar emoção ao usuário ([JIANG et al., 2008](#)). Para [Holtze \(2006\)](#), a paleta de cores é o principal elemento de uma interface web, desempenhando um importante papel em seu sucesso. Assim, em seu trabalho, [Bianchi, Neris et al. \(2015\)](#) fizeram um estudo relacionando cores e o Espaço Semântico de Scherer, criando, assim, o Círculo de Cores de Bianchi, ilustrado na Figura 2, que associa uma paleta de cores com as emoções.

Figura 2 – O Círculo de Cores de Bianchi



Fonte: ([BIANCHI; NERIS et al., 2015](#))

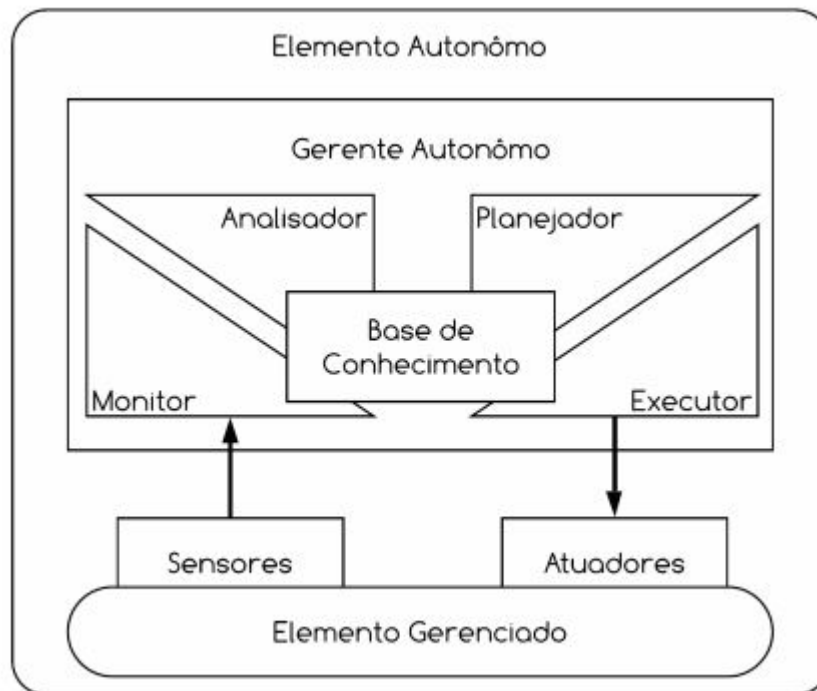
Dessa forma, as adaptações que foram criadas e usadas no projeto Emoweb seguem o Círculo de Bianchi ([BIANCHI, 2016](#)).

2.3 MAPE-K

A blueprint MAPE-K foi introduzida pela primeira vez em uma publicação da IBM ([COMPUTING et al., 2006](#)) como uma arquitetura para o desenvolvimento de

sistemas autônomos. Para Salehie e Tahvildari (2009), essa arquitetura é essencial para a implementação de soluções adaptativas. A Figura 3 mostra um exemplo dos objetos da arquitetura:

Figura 3 – Arquitetura MAPE-K



Fonte: (SANTOS, 2020)

Na sequência, tem-se um melhor detalhamento de cada objeto da arquitetura, segundo (SANTOS, 2020):

- **Elemento gerenciado:** software que atua em tempo de execução e que é gerenciado pelo Gerente Autônomo.
- **Monitor:** onde é feita a coleta de dados através de sensores.
- **Analísador:** onde é feita uma análise dos dados recebidos pelo Monitoramento e identifica mudanças necessárias para o objetivo do sistema.
- **Planejador:** que providencia os procedimentos necessários para atingir o objetivo do sistema, determinando quais elementos irão ser alterados no Elemento Gerenciado e como serão alterados.
- **Executor:** que executa os procedimentos determinados pelo Planejador.
- **Base de Conhecimento:** onde as informações utilizadas pelos quatro componentes principais da arquitetura são armazenados.

Na seção 3.3 desta monografia, a aplicação dessa arquitetura na solução desenvolvida será mostrada de forma mais detalhada; já na seção 4.2, ela será avaliada por métricas de software a fim de verificar sua funcionalidade neste projeto.

3 Adaptação de interfaces de usuário considerando emoção

3.1 UIFlex

Proposta por [Proença \(2017\)](#), a ferramenta UIFlex é uma extensão para o navegador Google Chrome que permite o usuário criar seu perfil de interação a partir de perguntas. Com o perfil montado, a ferramenta altera as interfaces dos Websites de acordo com as preferências e necessidades de interação de cada usuário.

O UIFlex segue a estrutura proposta por [López-Jaquero et al. \(2007\)](#), a ferramenta passa por algumas etapas: objetivos para a adaptação de interface, fase em que a coleta das preferências e necessidades do usuário é feita; iniciativa de adaptação, fase em que as regras propostas ao usuário serão feitas; Aplicação da adaptação, fase em que as regras propostas são aplicadas às interfaces; transição com a adaptação, na qual o usuário irá de fato ver a transição da adaptação ocorrendo; avaliação da adaptação, em que o usuário usa a interface com as adaptações já feitas e avalia se as mudanças o ajudaram.

Primeiramente, é necessário uma base de conhecimento do usuário. Para tanto, a primeira tarefa da ferramenta é coletar as preferências e necessidades do usuário e salvar esses dados em um perfil de usuário ([PROENÇA, 2017](#)). Para essa coleta, foi utilizada uma versão adaptada da arquitetura “Who Am I”, utilizada para a coleta de dados de perfil de usuário para computação ubíqua ([ALENCAR; NERIS et al., 2014](#)).

Com o perfil de usuário feito, a ferramenta irá fazer uma requisição ao servidor onde as regras que ditam o comportamento das interfaces para a alteração necessária estão. Essas regras são instruções e normas que devem ser seguidas para a adaptação de forma correta das interfaces. Como proposto por [Proença, Neris et al. \(2021\)](#), essas regras são formalizadas como Regras de Design.

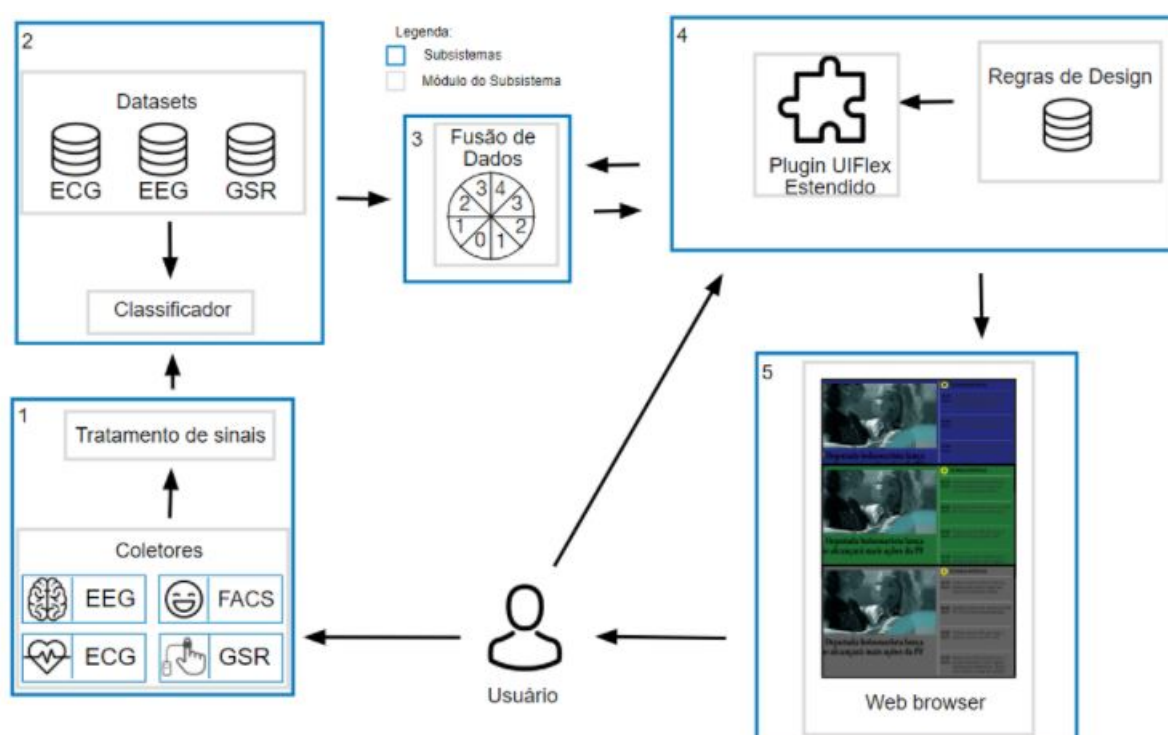
Com essas Regras de Design, o UIFlex irá associá-las com o perfil de usuário obtido e definirá quais adaptações irão ocorrer na interface, criando um perfil de interação para esse usuário. Em seguida, a ferramenta irá a realizar a adaptação das interfaces seguindo esse perfil.

Para realizar as adaptações nas interfaces, é feita um injeção de códigos Javascript, Cascading Style Sheet (CSS) e HyperText Markup Language (HTML). Assim, para o funcionamento correto da adaptação, a interface web deve ter sido desenvolvida seguindo o padrão da W3C ([PROENÇA; NERIS et al., 2021](#)).

3.2 Solução Emoweb

Este trabalho investigou e adaptou uma infraestrutura já existente, UIFlex, para que essa adapte as interfaces de usuário de diferentes aplicações da web considerando o estado emocional atual do usuário e um estado emocional desejado. Para tal, foi formalizada uma arquitetura de sistema, mostrada na figura abaixo (4). Note que o usuário interage com os sensores, com a interface do UIFlex estendido (Emoweb) e com a página web.

Figura 4 – Arquitetura do Emoweb



Fonte: Adaptado do projeto Emoweb

A arquitetura é composta por cinco subsistemas representados pelos retângulos azuis. Os subsistemas foram nomeados conforme a funcionalidade principal de cada um e são descritos a seguir:

- Subsistema 1 - Coleta de sinais fisiológicos. Inclui os sensores comerciais e os demais mecanismos de coleta de sinais fisiológicos desenvolvidos no âmbito do projeto em plataforma Arduino. Captura sinais do usuário, atenua ruídos e entrega ao subsistema de classificação em emoções.
- Subsistema 2 - Classificação em emoções. Inclui um classificador desenvolvido em Python que utiliza os datasets criados no âmbito do projeto (SOUZA, 2019). Ele recebe os sinais fisiológicos já tratados e entrega sequências de oitantes do Espaço Semântico de Scherer, uma para cada sensor, que representam as emoções evocadas enquanto os sinais foram coletados.

- Subsistema 3 - Determinação do estado emocional. Inclui um módulo de fusão de dados que recebe sequências de oitantes do Espaço Semântico de Scherer (2005), uma para cada sensor, além do sentimento subjetivo informado pelo usuário. Realiza a moda para obter o oitante de maior incidência em cada sensor e depois a moda novamente para determinação do(s) oitante(s) final(is) que representa(m) o estado emocional atual do usuário.
- Subsistema 4 - Definição do redesign das interfaces de usuário. Inclui um conjunto de regras que definem o comportamento de elementos de interface e um plugin implementado em JavaScript (PROENÇA, 2017). Ainda, recebe o estado emocional atual do usuário fornecido pelo subsistema 3 e o estado emocional desejado que é informado pelo usuário via plugin UIFlex em sua versão estendida neste projeto. Constrói um perfil de interação a partir do perfil de usuário, consulta as regras de design e especifica as alterações a serem executadas pelo subsistema 5.
- Subsistema 5 - Execução do redesign da interface de usuário. Inclui o browser que interpreta as alterações no CSS especificadas pelo subsistema 4. As alterações são persistentes em todas as páginas web visitadas enquanto o plugin estiver ativo desde que as interfaces de usuário tenham sido implementadas seguindo os padrões do W3C.

Também foi necessário implementar mecanismos de software e hardware para a coleta de sinais fisiológicos e inferência das emoções do usuário em tempo de interação. Nessa etapa, foi usado um sensor comercial para a coleta de sinais cerebrais e foram construídos dois coletores de baixo custo para a frequência cardíaca e a condutância elétrica da pele. Um dataset foi construído para a classificação desses sinais e inferência do estado emocional do usuário (SOUZA, 2019). O processo de inferência resulta em um oitante do Espaço Semântico de Scherer. Já para a coleta do sentimento subjetivo, foi utilizado a parte emocional do Who Am I que coleta dados emocionais subjetivos de perfil de usuário através da escolha de um ponto no Espaço Semântico de Scherer (ALENCAR; NERIS et al., 2014).

Além disso, este trabalho também propõe a criação de novas Regras de Design, a fim de criar uma base de conhecimento sobre emoções e sistemas computacionais para a adaptação das soluções de design. Para a criação dessas regras, foi considerado o Círculo de Cores de Bianchi mostrado na seção 2.2.

Visando não gerar desconforto no usuário, a ação utilizada para essa alteração é uma transição gradual da cor de fundo da interface. Para definir essas transições, levou-se em conta tanto o oitante do estado emocional atual quanto o oitante emocional desejado. A Tabela 1 apresenta as transições propostas. Quando o oitante inicial é igual ao final, ou quando as cores dos oitantes inicial e final são as mesmas, não ocorre alteração. Quando a

transição ocorre de um oitante de valência negativa (ou seja, oitantes 1, 2, 3 ou 4) para um oitante de valência positiva (ou seja, oitantes 5, 6, 7, 8), as cores variam de um tom mais escuro para um tom mais claro. Da mesma forma, a transição de um oitante de valência positiva para um oitante de valência negativa varia de cores de tons mais claro às cores de tons mais fortes. Para definir essas transições, foi feito um trabalho em conjunto com a Mestranda Patrícia Guimarães que também trabalha no projeto.

Tabela 1 – Tabela de transição de cores

		Oitante Final							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Oitante Inicial	1	-	Preto	Azul Escuro, Roxo, Verde Escuro, Cinza	Azul Escuro, Roxo, Verde Escuro, Cinza	Azul Claro, Lilás, Verde Claro	Azul Claro, Lilás, Verde Claro	Vermelho, Laranja, Amarelo	Vermelho, Laranja, Amarelo
	2	Vermelho, Laranja, Amarelo	-	Azul Escuro, Roxo, Verde Escuro, Cinza	Azul Escuro, Roxo, Verde Escuro, Cinza	Azul Claro, Lilás, Verde Claro	Azul Claro, Lilás, Verde Claro	Vermelho, Laranja, Amarelo	Vermelho, Laranja, Amarelo
	3	Vermelho, Laranja, Amarelo	Preto	-	-	Azul Claro, Lilás, Verde Claro	Azul Claro, Lilás, Verde Claro	Vermelho, Laranja, Amarelo	Vermelho, Laranja, Amarelo
	4	Vermelho, Laranja, Amarelo	Preto	-	-	Azul Claro, Lilás, Verde Claro	Azul Claro, Lilás, Verde Claro	Vermelho, Laranja, Amarelo	Vermelho, Laranja, Amarelo
	5	Amarelo, Laranja, Vermelho	Preto	Cinza, Verde Escuro, Roxo, Azul Escuro	Cinza, Verde Escuro, Roxo, Azul Escuro	-	-	Amarelo, Laranja, Vermelho	Amarelo, Laranja, Vermelho
	6	Amarelo, Laranja, Vermelho	Preto	Cinza, Verde Escuro, Roxo, Azul Escuro	Cinza, Verde Escuro, Roxo, Azul Escuro	-	-	Amarelo, Laranja, Vermelho	Amarelo, Laranja, Vermelho
	7	Amarelo, Laranja, Vermelho	Preto	Cinza, Verde Escuro, Roxo, Azul Escuro	Cinza, Verde Escuro, Roxo, Azul Escuro	Verde Claro, Lilás, Azul Claro	Verde Claro, Lilás, Azul Claro	-	-
	8	Amarelo, Laranja, Vermelho	Preto	Cinza, Verde Escuro, Roxo, Azul Escuro	Cinza, Verde Escuro, Roxo, Azul Escuro	Verde Claro, Lilás, Azul Claro	Verde Claro, Lilás, Azul Claro	-	-

Fonte: Elaborado pelo autor

Tomando, por exemplo, o caso de um usuário querer sair do oitante 5 (oitante atual) para o oitante 8 (oitante desejado), temos que: se $oitante_atual = 5$ e $oitante_desejado = 8$, então $transição_de_cores = amarelo, laranja e vermelho$.

A regra 42 implementa esta transição. Nota-se que as demais regras de design apresentadas no Apêndice A foram derivadas de forma análoga à regra 42, também considerando a Tabela 1.

3.3 Solução Emoweb-K

Devido a pandemia global, não foi possível o uso dos sensores comerciais. Como alternativa para obter dados objetivos para o perfil de usuário, foi utilizado uma API de reconhecimento facial que é capaz de detectar emoções, trocando assim a forma de obtenção desses dados por outros sensores para uma câmera.

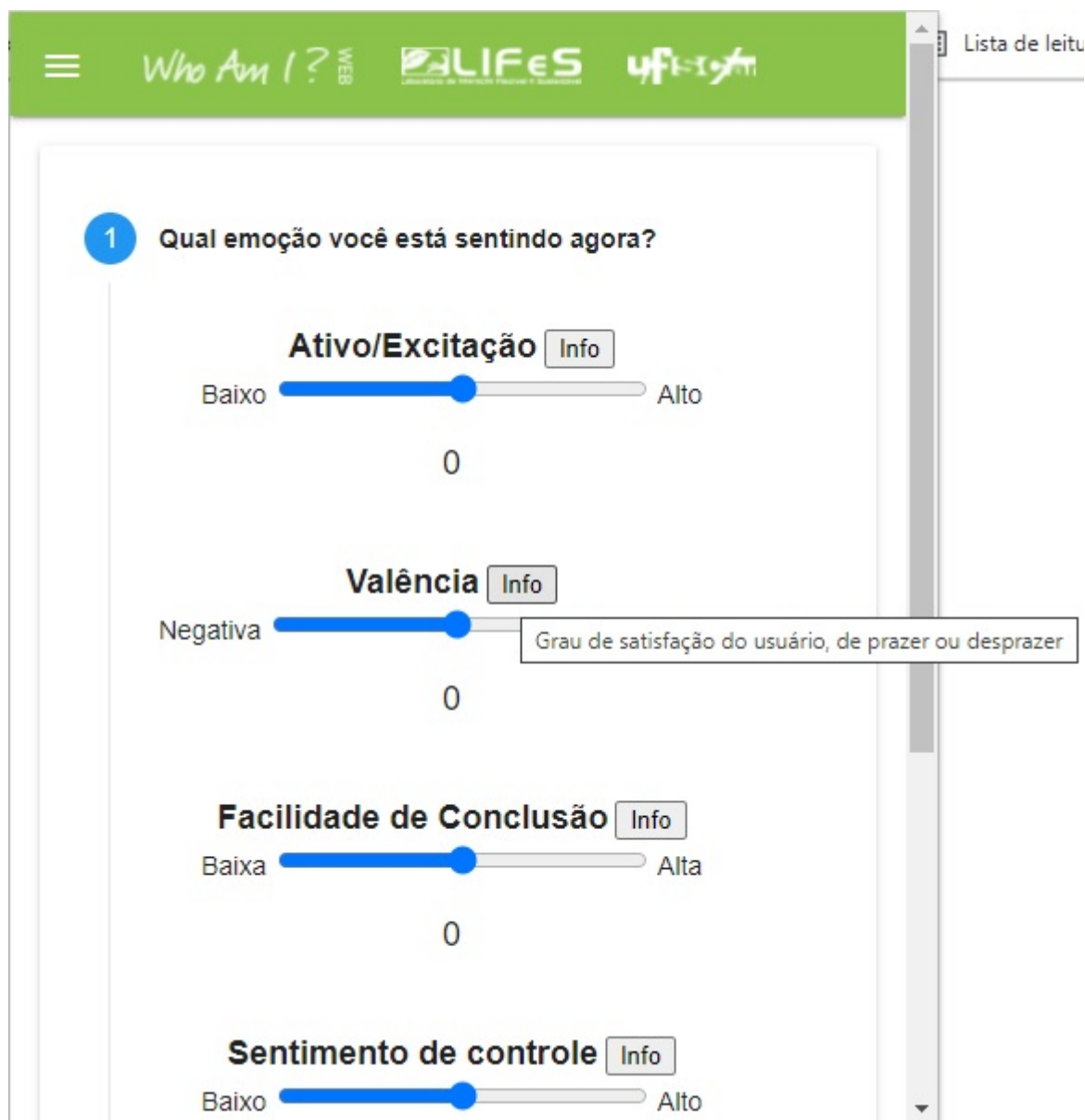
Figura 5 – Exemplo de funcionamento da API de reconhecimento facial



Fonte: Elaborado pelo autor

Além disso, houve uma alteração no método de captura e análise da emoção subjetiva que, agora, é capturada através de sliders que possuem uma maior precisão em relação às emoções capturadas, comparando-se com o método antigo de captura e analisada usando o Método de Intensidade e Polaridade para Emoções (MAIPE) (SILVA et al., 2020). Na figura abaixo, mostra-se a disposição dos sliders, os quais variam de -1 a 1, conforme o Círculo Semântico de Scherer.

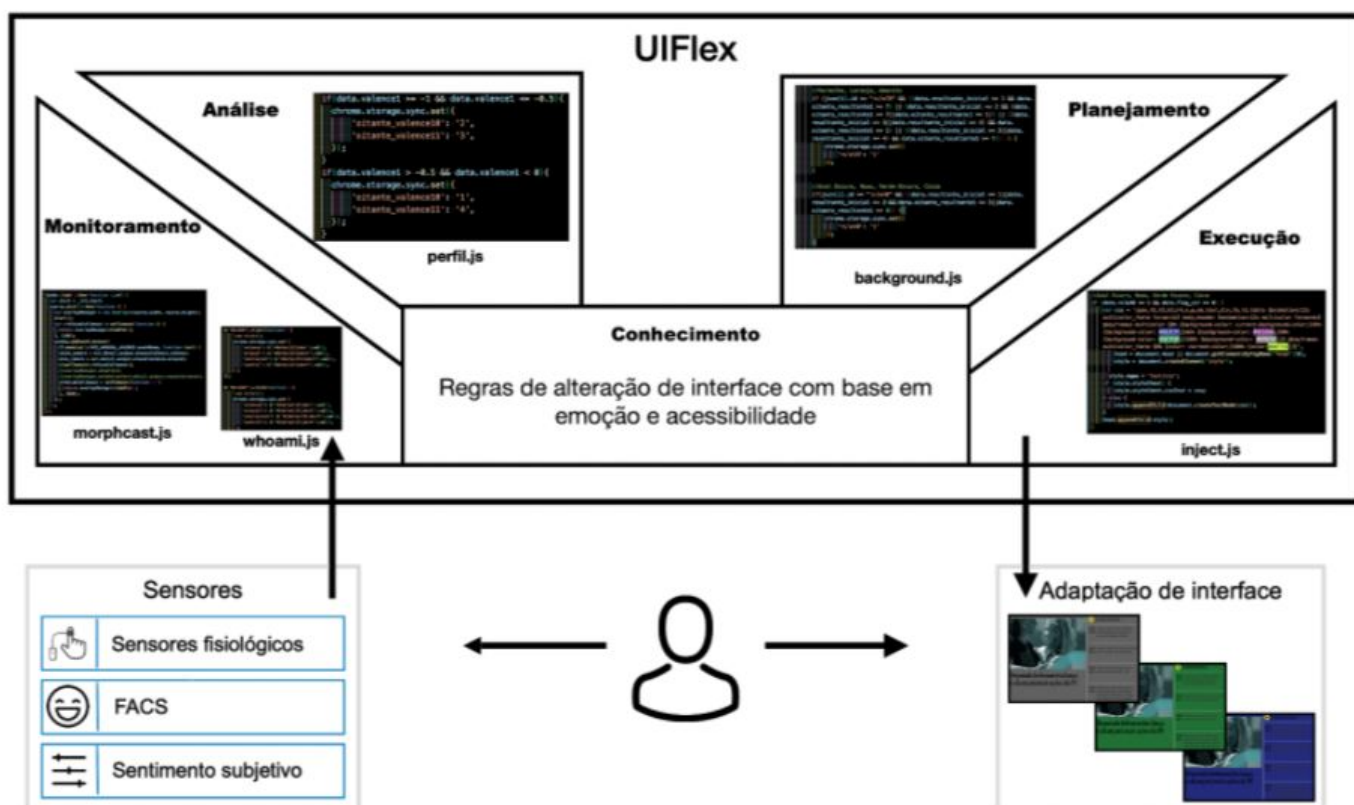
Figura 6 – Sliders para captura de dados sobre emoção subjetiva



Fonte: Elaborado pelo autor

Por fim, foi aplicado a blueprint MAPE-K nessa ferramenta com o intuito de melhorar o desempenho e eficiência da solução. A seguir, tem-se uma instanciação do MAPE-K dentro do Emoweb.

Figura 7 – Aplicação do MAPE-K no Emoweb



Fonte: Elaborado pelo autor

Nas páginas seguintes, tem-se os trechos de códigos mostrados na figura acima e uma breve explicação de suas funcionalidades e responsabilidades dentro do MAPE-K. Note que a implementação das Regras, por exemplo, já estava feita desde antes da aplicação da blueprint. Os demais códigos implementados para esta solução podem ser encontrados no Apêndice B.

Quadro 1 – Morphcast

```
1  /* global CY */
2  document.querySelector("#placeholder").style.display = "none";
3  var source = CY.getUserMediaCameraFactory().createCamera({
4    video: document.getElementById('video')
5  });
6
7  var loader = CY.loader().addModule(CY.modules().FACE_AROUSAL_VALENCE.
8    name, {smoothness: 0.7}).source(source);
9
10 loader.load().then(function (_ref) {
11   var start = _ref.start;
12   source.start().then(function () {
13     var overlayManager = new Overlays(source.width, source.height);
14     start();
15     var crtDisableTimeout = setTimeout(function () {
16       return overlayManager.hidePin();
17     }, 1500);
18     window.addEventListener(CY.modules().FACE_AROUSAL_VALENCE.
19       eventName, function (evt) {
20         //console.log('Face arousal valence result', evt.detail.output.
21           arousalvalence);
22         valen_camera = evt.detail.output.arousalvalence.valence;
23         arou_camera = evt.detail.output.arousalvalence.arousal;
24         clearTimeout(crtDisableTimeout);
25         overlayManager.showPin();
26         overlayManager.setEmotion(evt.detail.output.arousalvalence);
27         crtDisableTimeout = setTimeout(function () {
28           return overlayManager.hidePin();
29         }, 3000);
30       });
31   });
32 });
```

Fonte: Elaborado pelo autor

O trecho de código no Quadro 1 mostra a parte principal do uso da API Morphcast, que carrega o overlay do Espaço Semântico que fica por cima da imagem da câmera e captura os valores de valência e excitação nas variáveis `valen_camera` e `arou_camera`. Em seguida, ela altera a posição do círculo que mostra a emoção capturada no momento. Nesse caso, os valores que são extraídos a partir dela são os de Valência e Excitação. Além disso, esse trecho de código é um dos dois monitores presentes no MAPE-K dessa solução.

Quadro 2 – Whoami

```
1  $('#btnS0').click(function() {
2  'use strict';
3  chrome.storage.local.set({
4      'valence': $('#slidervalence').val(),
5      'arousal': $('#sliderarousal').val(),
6      'conclusion': $('#sliderconclusion').val(),
7      'control': $('#slidercontrol').val(),
8  });
9  });
10
11 $('#btnS01').click(function() {
12 'use strict';
13 chrome.storage.local.set({
14     'valence1': $('#slidervalence1').val(),
15     'arousal1': $('#sliderarousal1').val(),
16     'conclusion1': $('#sliderconclusion1').val(),
17     'control1': $('#slidercontrol1').val(),
18 });
19 });
```

Fonte: Elaborado pelo autor

O trecho de código no Quadro 2 mostra a captura de dados subjetivos através dos Sliders e seu armazenamento usando a API de Extensões do Google Chrome, sendo o outro monitor presente no MAPE-K dessa solução.

Quadro 3 – Perfil

```
1  if(data.control >= -1 && data.control <= -0.5){
2      chrome.storage.local.set({
3          'oitante_control00': '3',
4          'oitante_control01': '4',
5      });
6  }
7  if(data.control > -0.5 && data.control < 0){
8      chrome.storage.local.set({
9          'oitante_control00': '2',
10         'oitante_control01': '5',
11     });
12 }
13 if(data.control >= 0 && data.control < 0.5){
14     chrome.storage.local.set({
15         'oitante_control00': '1',
16         'oitante_control01': '6',
17     });
```

Fonte: Elaborado pelo autor

O trecho de código mostrado no Quadro 3 aplica o método MAIPE proposto por [Silva et al. \(2020\)](#) e armazena seus resultados para a próxima etapa, através da API de Extensões do Google Chrome, sendo responsável pela etapa de análise do MAPE-K.

Quadro 4 – Background

```
1 chrome.storage.local.get(function(data) {
2     $.getJSON("http://slifes.dc.ufscar.br/uiflex/rules.json",
3         function(json) {
4
5             for (var i in json) {
6                 //Cores(Circulo de Bianchi)
7                 //Vermelho, Laranja, Amarelo
8                 if (json[i].id == "rule39" && ((data.resultante_inicial
9                     == 1 && data.oitante_resultante1 >= 7) || (data.
10                        resultante_inicial == 2 && (data.oitante_resultante1
11                           >= 7 || data.oitante_resultante1 == 1)) || ((data.
12                              resultante_inicial == 3 || data.resultante_inicial ==
13                                 4) && data.oitante_resultante1 == 1) || ((data.
14                                    resultante_inicial == 3 || data.resultante_inicial ==
15                                       4) && data.oitante_resultante1 >= 7)) ) {
16                     chrome.storage.local.set({
17                         'rule39': '1'
18                     });
19                 }
20
21                 //Azul Escuro, Roxo, Verde Escuro, Cinza
22                 if (json[i].id == "rule40" && ((data.resultante_inicial
23                     == 1 || data.resultante_inicial == 2) && (data.
24                        oitante_resultante1 == 3 || data.oitante_resultante1 ==
25                           4)) ) {
26                     chrome.storage.local.set({
27                         'rule40': '1'
28                     });
29                 }
30             }
31         }
32     });
33 }
```

Fonte: Elaborado pelo autor

O trecho de código no Quadro 4 mostra o uso das Regras de Design 39 e 40, propostas na Seção 3.2, as verificações são feitas para analisar o Oitante Inicial que a emoção do usuário estava e o Oitante Final que o usuário deseja sentir, de acordo com a tabela de transição de cores. É a parte de planejamento do MAPE-K nessa solução.

Quadro 5 – Inject

```

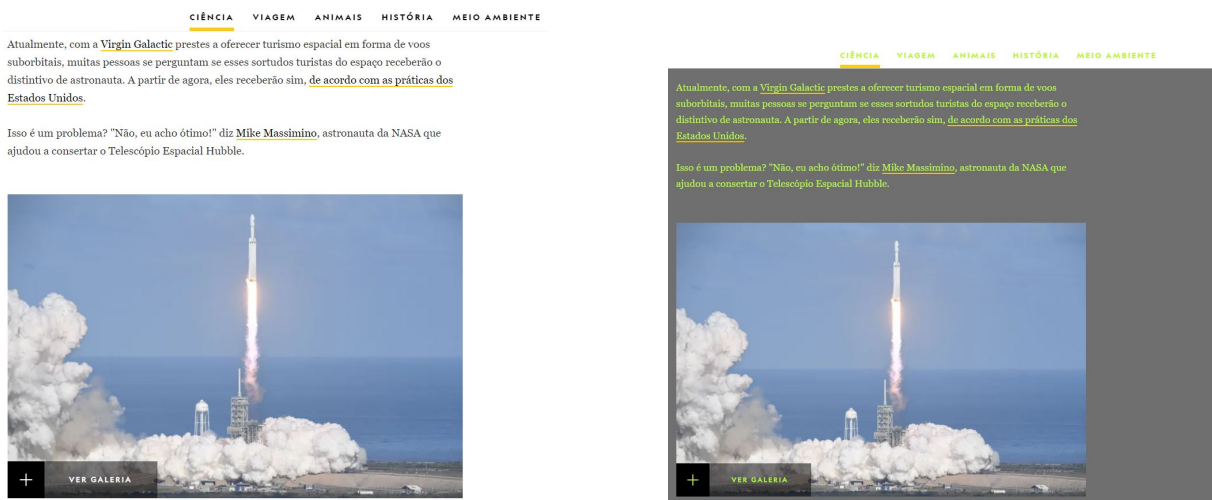
1 //Azul Escuro, Roxo, Verde Escuro, Cinza
2 if (data.rule40 == 1 && data.flag_cor == 0) {
3     var css = 'span,h1,h2,h3,h4,a,p,em,text,th,td,table {animation
4         :12s multicolor_fonte forwards} body,header {animation:12s
5         multicolor forwards} @keyframes multicolor {0% {background-
6         color: current-background-color;}45% {background-color: #262
7         C7F;}66% {background-color: #5E1E66;}80% {background-color:
8         #267F3F;}100% {background-color: #6F6F6F;}} @keyframes
9         multicolor_fonte {0% {color: current-color;}100% {color:#
10        BAF73C;}}',
11
12     head = document.head || document.getElementsByTagName('head')
13     [0],
14     style = document.createElement('style');
15
16     style.type = 'text/css';
17     if (style.styleSheet) {
18         style.styleSheet.cssText = css;
19     } else {
20         style.appendChild(document.createTextNode(css));
21     }
22     head.appendChild(style);
23 }

```

Fonte: Elaborado pelo autor

O trecho de código no Quadro 5 mostra como a injeção de uma Regra de Design é feita na interface Web, nesse caso, a injeção da Regra 40. Nele, temos uma alteração da cor de fundo de diversos elementos seguindo uma transição que vai da cor atual, passando por azul escuro, roxo, verde escuro, até chegar na cor cinza. Na seguinte figura, tem-se um exemplo de adaptação em uma interface.

Figura 8 – Exemplo de interface antes e depois de adaptação seguindo a Regra 40



Fonte: Elaborado pelo autor

4 Estudo Comparativo

De acordo com os objetivos deste trabalho, foi preciso realizar um estudo comparativo para verificar se a adição da blueprint MAPE-K teve um impacto positivo na solução. Para isso, foi utilizado a ferramenta web SonarCloud, devido a sua facilidade de uso.

4.1 Escolha das métricas

Dentre as métricas presentes na ferramenta do Sonar Cloud, escolheu-se a métrica de Manutenibilidade. Tal escolha deriva da volatilidade que a solução Emoweb-K tem, podendo ter outras formas de captura de emoções, como outros sensores, por exemplo, e alterações de novos elementos de interface.

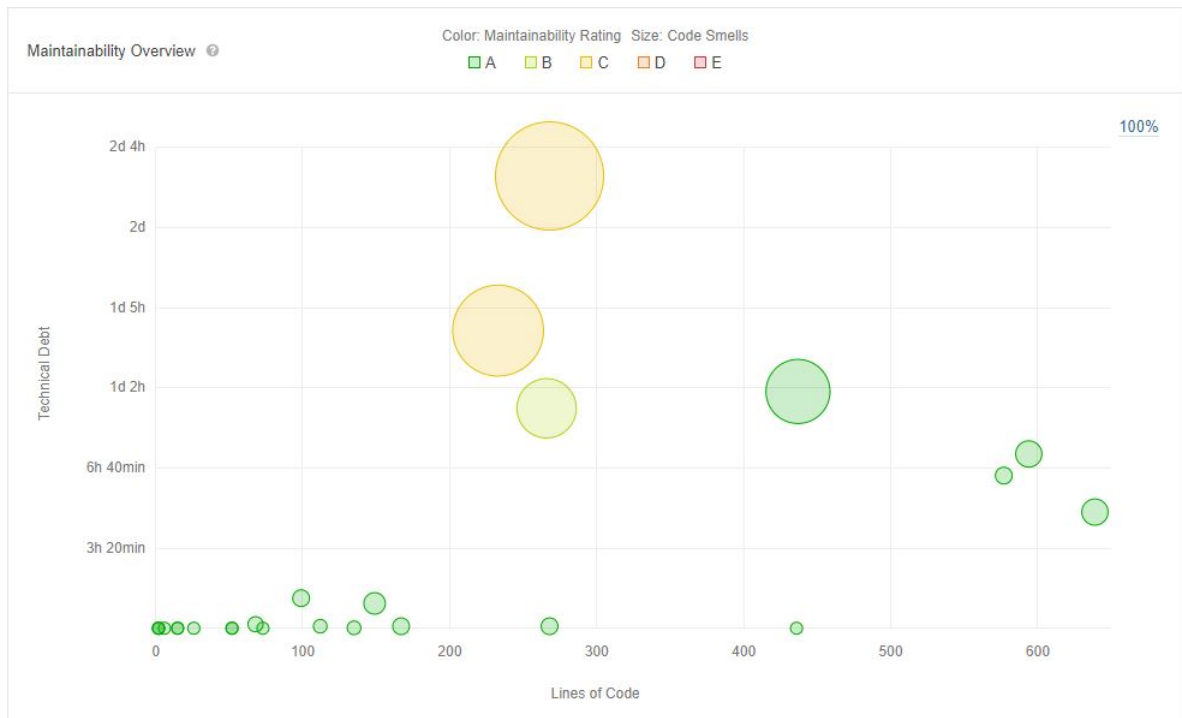
Assim, o estudo comparativo é pautado em quão mais difícil ou fácil é realizar manutenções na solução.

4.2 Análise das métricas

As figuras 9 e 10 mostram a visão global da manutenibilidade das soluções Emoweb sem e com MAPE-K, respectivamente. Note que na visão global, cada círculo é um arquivo diferente no projeto e seus raios são os números de Code Smells presentes em cada arquivo. Segundo a própria ferramenta, Code Smell é definido como um problema de manutenção no código que, se não corrigido, irá dificultar futuras manutenções no código e, em casos piores, podem até fazer com que o mantenedor se confunda e introduza erros no código.

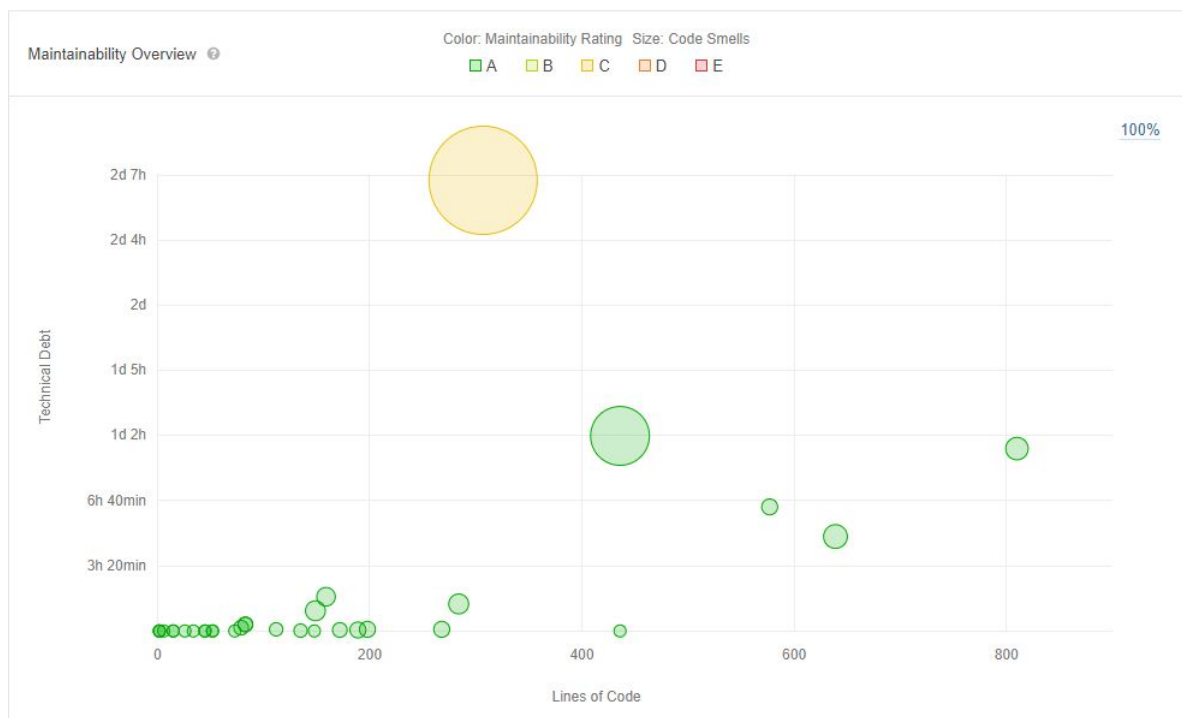
É possível notar a partir desses dois gráficos que a implantação do MAPE-K na ferramenta Emoweb impactou de forma positiva a manutenibilidade do projeto, mesmo com um aumento de features entre a primeira versão sem a blueprint e a segunda versão com a blueprint; isso é visto através da diminuição do número de círculos no meio do gráfico, significando que houve uma redução do número de Code Smells de alguns arquivos.

Figura 9 – Visão global da manutenibilidade na versão sem MAPE-K



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 10 – Visão global da manutenibilidade na versão com MAPE-K

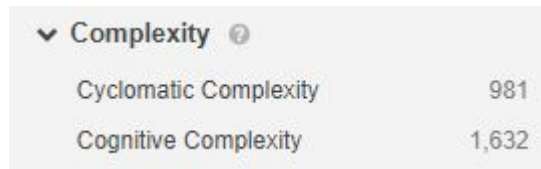


Fonte: Elaborado pelo autor

Na figura 11, 12, 13 e 14, tem-se os valores de complexidade e tamanho das soluções que comprovam o aumento no escopo do projeto. Segundo a ferramenta, a Complexidade

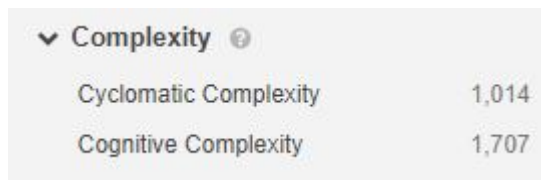
Cognitiva é o quão difícil de se compreender um sistema e Complexidade Ciclomática é o quão complexo um sistema é, medido através da quantidade de caminhos de execução diferentes entre si.

Figura 11 – Valores de complexidade na versão sem MAPE-K



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 12 – Valores de complexidade na versão com MAPE-K



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 13 – Tamanho do projeto na versão sem MAPE-K



Fonte: Elaborado pelo autor

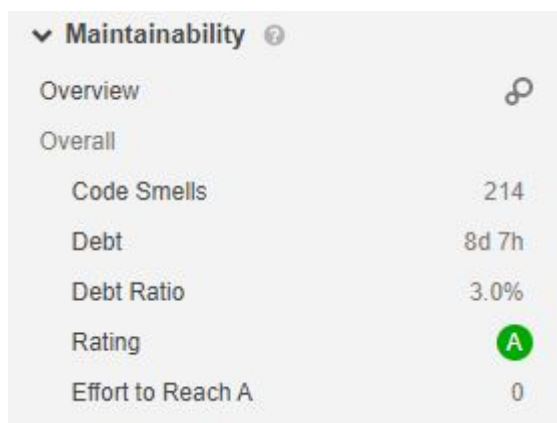
Figura 14 – Tamanho do projeto na versão com MAPE-K



Fonte: Elaborado pelo autor

E, por fim, nas figuras 12 e 13, mesmo com um aumento no número de recursos no projeto, a manutenibilidade teve melhora. O número de dias para realizar uma manutenção no código e a taxa de código “falho” diminuiu entre a versão sem e com MAPE-K em aproximadamente um dia e 0.9%, respectivamente.

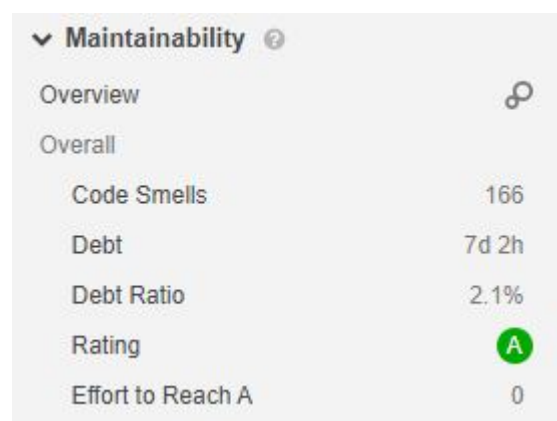
Figura 15 – Valores de manutenibilidade na versão sem MAPE-K



▼ Maintainability ⓘ	
Overview	🔗
Overall	
Code Smells	214
Debt	8d 7h
Debt Ratio	3.0%
Rating	A
Effort to Reach A	0

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 16 – Valores de manutenibilidade na versão com MAPE-K



▼ Maintainability ⓘ	
Overview	🔗
Overall	
Code Smells	166
Debt	7d 2h
Debt Ratio	2.1%
Rating	A
Effort to Reach A	0

Fonte: Elaborado pelo autor

A análise de manutenibilidade, por meio das métricas apresentadas, sugere que a aplicação da blueprint MAPE-K teve um impacto positivo na solução Emoweb. Entretanto, também houve um pequeno aumento na complexidade da solução, o que aumenta a dificuldade de manutenção.

Mas, considerando que o escopo da solução aumentou com a adição de alguns recursos no Emoweb-K, é possível concluir que a blueprint MAPE-K trouxe benefícios para a manutenibilidade da solução. Assim, pode-se inferir que com a continuidade do uso do MAPE-K, quaisquer adições, sejam de sensores ou de novas Regras de Design, ou alterações, conseguirão ser feitas de maneira uma forma mais direta, rápida e com menos riscos de erros.

5 Conclusão

5.1 Síntese do trabalho desenvolvido

Neste trabalho, foi possível estender um sistema flexível, o UIFlex, para que este pudesse também realizar adaptações em uma interface web no contexto emocional. Além disso, em sua segunda versão, foi aplicada uma blueprint MAPE-K com o intuito de melhorar o sistema.

Por fim, foi feita uma análise das métricas de código, por meio da qual foi possível observar que, de fato, a aplicação da blueprint teve um impacto positivo no sistema. Também foi possível ver que esse impacto foi maior na área de manutenibilidade, com uma taxa de débito técnico reduzida. Note que esse resultado ocorreu mesmo com um aumento dos recursos da versão sem MAPE-K para a versão com MAPE-K.

5.2 Limitações

Uma possível limitação encontrada neste estudo está relacionada ao Estudo Comparativo feito com a solução. As métricas de software foram escolhidas de forma arbitrária com o intuito de se encaixar no contexto atual do projeto. A escolha de métricas de um conjunto mais amplo e padronizado poderia respaldar outras análises.

Outra possível limitação desse estudo é o pequeno número de regras de design acrescentadas à solução e o pequeno número de elementos que são alterados na interface por essas regras. Ademais, a solução está apenas disponível como extensão do Google Chrome, limitando a disponibilidade da solução.

Por fim, devido à pandemia global da COVID-19, não foi possível o uso do dataset dos sensores fisiológicos feitos por [Souza \(2019\)](#), sendo apenas usada para captura desses dados a api do Morphcast.

5.3 Trabalhos futuros

Como trabalho futuro, pode-se citar a criação de mais Regras de Design. Essas regras, sejam elas considerando tanto cores também quanto quaisquer outros possíveis elementos de interface, poderiam tornar as adaptações de IU um processo cada vez mais natural.

Além disso, também é possível uma investigação para o uso de mais métodos de coleta de indícios de resposta emocional, melhorando a qualidade da solução na questões

das próprias adaptações de interface. A inserção de novos métodos pode permitir uma verificação mais aprofundada, de modo que se analise se as adaptações estão de fato impactando o usuário.

Por fim, também podem ser realizados mais estudos em relação à arquitetura e infraestrutura da solução e verificar se outras blueprints também podem ter algum impacto positivo na solução. Esses estudos teriam como fim a viabilização do Emoweb como uma ferramenta altamente alterável para qualquer escopo possível, não só o de acessibilidade e de emoção.

5.4 Considerações finais

Nos dias atuais, já é possível verificar a existência de algumas interfaces web que se adaptam às necessidades do usuário. Entretanto, em geral, elas tratam apenas algumas poucas questões de acessibilidade, como as relacionadas à baixa visão.

Com os estudos realizados neste trabalho, foi possível perceber o potencial que uma ferramenta de adaptação de interfaces possui, tanto no escopo de acessibilidade quanto no de emoção. Assim, espera-se que o uso de interfaces adaptáveis, principalmente com o escopo de emoção, seja com o uso de uma ferramenta ou nativamente, se torne um recurso amplamente usado.

Referências

- ALENCAR, T. S. d.; NERIS, V. P. de A. et al. Towards design guidelines for software applications that collect user data for ubicomp. In: *Proceedings of the 13th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*. [S.l.: s.n.], 2014. p. 246–254. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 22.
- BENYON, D.; INNOCENT, P.; MURRAY, D. System adaptivity and the modelling of stereotypes. In: *Human-Computer Interaction-INTERACT'87*. [S.l.]: Elsevier, 1987. p. 245–253. Citado na página 15.
- BIANCHI, R. G. Studies on emotional aspects in the design of user interfaces. Universidade Federal de São Carlos, 2016. Citado na página 17.
- BIANCHI, R. G.; NERIS, V. P. de A. et al. Which color should i pick? a study on colors and emotions in human-computer interaction. In: *Proceedings of the 14th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*. [S.l.: s.n.], 2015. p. 1–10. Citado na página 17.
- COMPUTING, A. et al. An architectural blueprint for autonomic computing. *IBM White Paper*, Citeseer, v. 31, n. 2006, p. 1–6, 2006. Citado na página 17.
- GALINDO, J. A. et al. Toward a ui adaptation approach driven by user emotions. In: IARIA. *ACHI'2017-The Tenth International Conference on Advances in Computer-Human Interactions*. [S.l.], 2017. p. 12–17. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 12.
- GERACI, A. *IEEE standard computer dictionary: Compilation of IEEE standard computer glossaries*. [S.l.]: IEEE Press, 1991. Citado na página 15.
- GUGLIOTTA, G.; PATERNÒ, F. The design of web sites adaptable to emotion-related aspects. *PsychNology Journal*, v. 10, n. 1, p. 23–38, 2012. Citado na página 11.
- GULLÀ, F. et al. Design adaptable and adaptive user interfaces: a method to manage the information. In: *Ambient Assisted Living*. [S.l.]: Springer, 2015. p. 47–58. Citado na página 15.
- HEVNER, A.; CHATTERJEE, S. Design science research in information systems. In: *Design research in information systems*. [S.l.]: Springer, 2010. p. 9–22. Citado na página 13.
- HOLTZE, T. L. The web designer's guide to color research. *Internet reference services quarterly*, Taylor & Francis, v. 11, n. 1, p. 87–101, 2006. Citado na página 17.
- JIANG, N. et al. Emotional design of web page. In: IEEE. *2008 9th International Conference on Computer-Aided Industrial Design and Conceptual Design*. [S.l.], 2008. p. 91–95. Citado na página 17.
- KOCH, N.; WIRSING, M. The munich reference model for adaptive hypermedia applications. In: SPRINGER. *International Conference on Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems*. [S.l.], 2002. p. 213–222. Citado na página 15.

- LIM, Y.-k. et al. Emotional experience and interaction design. In: *Affect and emotion in human-computer interaction*. [S.l.]: Springer, 2008. p. 116–129. Citado na página 17.
- LÓPEZ-JAQUERO, V. et al. Towards an extended model of user interface adaptation: the i satine framework. In: SPRINGER. *IFIP International Conference on Engineering for Human-Computer Interaction*. [S.l.], 2007. p. 374–392. Citado na página 20.
- MÄRTIN, C. et al. Designing responsive interactive applications by emotion-tracking and pattern-based dynamic user interface adaptation. In: SPRINGER. *International Conference on Human-Computer Interaction*. [S.l.], 2016. p. 28–36. Citado na página 12.
- PETER, C.; BEALE, R. *Affect and emotion in human-computer interaction: From theory to applications*. [S.l.]: Springer Science & Business Media, 2008. v. 4868. Citado na página 11.
- PROENÇA, M. d. Q. Uiflex-uma ferramenta para a criação de um perfil de interação para a web adaptativa. Universidade Federal de São Carlos, 2017. Citado 4 vezes nas páginas 14, 15, 20 e 22.
- PROENÇA, M. d. Q.; NERIS, V. P. de A. et al. Coping with diversity - a system for end-users to customize web user interfaces. 2021. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 20.
- SALEHIE, M.; TAHVILDARI, L. Self-adaptive software: Landscape and research challenges. *ACM transactions on autonomous and adaptive systems (TAAS)*, ACM New York, NY, USA, v. 4, n. 2, p. 1–42, 2009. Citado na página 18.
- SANTOS, W. R. M. *Adaptação de aplicações baseadas em microsserviços usando aprendizagem de máquina*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Pernambuco, 2020. Citado na página 18.
- SCHERER, K. R. What are emotions? and how can they be measured? *Social science information*, Sage Publications Sage CA: Thousand Oaks, CA, v. 44, n. 4, p. 695–729, 2005. Citado na página 16.
- SCHERER, K. R. et al. On the nature and function of emotion: A component process approach. *Approaches to emotion*, Hillsdale, NJ, v. 2293, n. 317, p. 31, 1984. Citado na página 16.
- SCHERER, K. R.; SCHORR, A.; JOHNSTONE, T. *Appraisal processes in emotion: Theory, methods, research*. [S.l.]: Oxford University Press, 2001. Citado na página 16.
- SILVA, L. G. Z. d. et al. A comparative study of users' subjective feeling collection instruments. In: *Proceedings of the 19th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*. [S.l.: s.n.], 2020. p. 1–10. Citado 2 vezes nas páginas 24 e 28.
- SOUZA, I. E. d. Classificação de sinais fisiológicos para inferência do estado emocional de usuários. Universidade Federal de São Carlos, 2019. Citado 3 vezes nas páginas 21, 22 e 35.
- STEUNEBRINK, B. R. *The logical structure of emotions*. [S.l.]: Utrecht University, 2010. Citado na página 15.

APÊNDICE A – Regras de Design

Rule 39

Nome: Transição Vermelho, Laranja, Amarelo

Descrição: Regra de Transição de cores associada aos oitantes 7, 8 e 1 do círculo semântico

Ação: include

Type: css

Value: "body,header animation:12s multicolor forwards @keyframes multicolor 0% background-color: current-background-color;45% background-color: #E90000;66% background-color: #EC5F00;100% background-color: #E6DB00;"

Rule 40

Nome: Transição Azul Escuro, Roxo, Verde Escuro, Cinza

Descrição: Regra de Transição de cores associada aos oitantes 3 e 4 do círculo semântico

Ação: include

Type: css

Value: "span,h1,h2,h3,h4,a,p,em,text,div,th,td,table animation:12s multicolor_fonte forwards body,header animation:12s multicolor forwards @keyframes multicolor 0% background-color: current-background-color;45% background-color: #262C7F;66% background-color: #5E1E66;80% background-color: #267F3F;100% background-color: #6F6F6F; @keyframes multicolor_fonte 0% color: current-color;100% color:#BAF73C;"

Rule 41

Nome: Transição Azul Claro, Lilás, Verde Claro

Descrição: Regra de Transição de cores associada aos oitantes 5 e 6 do círculo semântico

Ação: include

Type: css

Value: "body animation:12s multicolor forwards @keyframes multicolor 0% background-color: current-background-color;45% background-color: #5A95F2;66% background-color:

#C35BEF;100% background-color: #7BEF5B;"

Rule 42

Nome: Transição Amarelo, Laranja, Vermelho

Descrição: Regra de Transição de cores associada aos oitantes 7, 8 e 1 do círculo semântico

Ação: include

Type: css

Value: "span,h1,h2,h3,h4,a,p,em,text,div,th,td,table animation:12s multicolor_fonte forwards body,header animation:12s multicolor forwards @keyframes multicolor 0% background-color: current-background-color;45% background-color: #E6DB00;66% background-color: #EC5F00;100% background-color: #E90000; @keyframes multicolor_fonte 0% color: current-color;100% color:#FFEE00;"

Rule 43

Nome: Transição Cinza, Verde Escuro, Roxo, Azul Escuro

Descrição: Regra de Transição de cores associada aos oitantes 3 e 4 do círculo semântico

Ação: include

Type: css

Value: "span,h1,h2,h3,h4,a,p,em,text,th,td,table animation:12s multicolor_fonte forwards body animation:12s multicolor forwards @keyframes multicolor 0% background-color: current-background-color;45% background-color: #6F6F6F;66% background-color: #267F3F;80% background-color: #5E1E66;100% background-color: #262C7F; @keyframes multicolor_fonte 0% color: current-color;100% color:#BAF73C;"

Rule 44

Nome: Transição Verde Claro, Lilás, Azul Claro

Descrição: Regra de Transição de cores associada aos oitantes 5 e 6 do círculo semântico

Ação: include

Type: css

Value: "body animation:12s multicolor forwards @keyframes multicolor 0% background-

color: current-background-color;45% background-color: #7BEF5B;66% background-color: #C35BEF;100% background-color: #5A95F2;"

Rule 45

Nome: Transição para a cor Preta

Descrição: Regra de Transição de cores associada ao oitante 2 do círculo semântico

Ação: include

Type: css

Value: "span,h1,h2,h3,h4,a animation:12s multicolor_fonte forwards body animation:12s multicolor forwards @keyframes multicolor 0% background-color: current-background-color;100% background-color: #000000; @keyframes multicolor_fonte 0% color: current-color;100% color:#FFFFFF;"

APÊNDICE B – Códigos

Morphcast.js:

```
1 (function () {
2   'use strict';
3
4   var valen_camera;
5   var arou_camera;
6   var tempo = 0;
7   var json_obj = [];
8   var json_array = [];
9
10  var classCallCheck = function (instance, Constructor) {
11    if (!(instance instanceof Constructor)) {
12      throw new TypeError("Cannot call a class as a function");
13    }
14  };
15
16  var createClass = function () {
17    function defineProperties(target, props) {
18      for (var i = 0; i < props.length; i++) {
19        var descriptor = props[i];
20        descriptor.enumerable = descriptor.enumerable || false;
21        descriptor.configurable = true;
22        if ("value" in descriptor) descriptor.writable = true;
23        Object.defineProperty(target, descriptor.key, descriptor);
24      }
25    }
26
27    return function (Constructor, protoProps, staticProps) {
28      if (protoProps) defineProperties(Constructor.prototype, protoProps);
29      if (staticProps) defineProperties(Constructor, staticProps);
30      return Constructor;
31    };
32  }();
33
34  var COLOR_MAP = 'images/color_map.jpg';
35
36  var ColorMapper = function () {
37    function ColorMapper() {
38      var _this = this;
39
40      classCallCheck(this, ColorMapper);
```

```
41
42     var map = new Image();
43     map.onload = function () {
44         return _this._init(map);
45     };
46     map.src = COLOR_MAP;
47 }
48
49 createClass(ColorMapper, [{
50     key: '_init',
51     value: function _init(map) {
52         this._canvas = document.createElement('canvas');
53         this._canvas.width = map.width;
54         this._canvas.height = map.height;
55         this._context = this._canvas.getContext('2d');
56         this._context.drawImage(map, 0, 0, map.width, map.height);
57         this._ready = true;
58     }
59 }, {
60     key: 'getPixelColor',
61     value: function getPixelColor(x, y) {
62         if (!this._ready) return "rgba(0,0,0,0)";
63
64         var u = x * this._canvas.width / 100;
65         var v = y * this._canvas.height / 100;
66         v = this._canvas.height - v;
67         var imageData = this._context.getImageData(u, v, 1, 1).data;
68         return "rgba(" + imageData[0] + "," + imageData[1] + "," +
69             imageData[2] + "," + imageData[3] / 255 + ")";
70     }
71 }]);
72 return ColorMapper;
73 }());
74
75 var GRID_IMG = 'images/spectrum.png';
76
77 var Overlays = function () {
78     function Overlays(width, height) {
79         var _this = this;
80
81         classCallCheck(_this, Overlays);
82
83         this._colorMap = new ColorMapper();
84         this._initDomElements();
85         this._camAR = width / height;
86         this.resize();
87         window.onresize = function () {
```

```
87     _this.resize();
88   };
89 }
90
91 createClass(Overlays, [{
92   key: '_initDomElements',
93   value: function _initDomElements() {
94     this._wrapper = document.getElementById("video_overlay");
95     this._tacker = document.querySelector(".face_tracker_out");
96     // "Escondendo" o circulo semantico
97     this._tacker.style.backgroundImage = "url('" + GRID_IMG + "')";
98     this._pin = document.querySelector(".pin");
99     this._pinWrapper = document.querySelector(".pin_wrapper");
100   }
101 }, {
102   key: 'resize',
103   value: function resize() {
104     this._wrapper.style.height = "100%";
105     this._wrapper.style.width = "100%";
106     var divAR = this._wrapper.clientWidth / this._wrapper.
107       clientHeight;
108     if (this._wrapper.clientWidth > 768 || this._wrapper.
109       clientHeight > 768) {
110       if (this._camAR > divAR) {
111         this._wrapper.style.height = this._wrapper.clientWidth /
112           this._camAR + "px";
113         this._wrapper.style.width = "100%";
114       } else {
115         this._wrapper.style.width = this._wrapper.clientHeight *
116           this._camAR + "px";
117         this._wrapper.style.height = "100%";
118       }
119     }
120     var guard = this._wrapper.clientWidth > this._wrapper.
121       clientHeight ? this._wrapper.clientHeight * 0.9 : this.
122       _wrapper.clientWidth;
123     this._tacker.style.width = this._tacker.style.height = guard + "
124       px";
125   }
126 }, {
127   key: 'showPin',
128   value: function showPin() {
129     this._pin.style.opacity = 0.7;
130   }
131 }, {
132   key: 'hidePin',
```

```
127     value: function hidePin() {
128         this._pin.style.opacity = 0;
129     }
130 }, {
131     key: 'setEmotion',
132     value: function setEmotion(_ref) {
133         var arousal = _ref.arousal,
134             valence = _ref.valence;
135
136         var x = void 0,
137             y = void 0;
138
139         var _calcCoorinate2 = this._calcCoorinate(arousal, valence);
140
141         x = _calcCoorinate2.x;
142         y = _calcCoorinate2.y;
143
144
145         this._setPinPosition(x, y);
146         this._setPinColor(x, y);
147     }
148 }, {
149     key: '_calcCoorinate',
150     value: function _calcCoorinate(arousal, valence) {
151         arousal *= 4;
152         valence *= 3;
153         var x = Math.max(-1, Math.min(valence, 1));
154         var y = Math.max(-1, Math.min(arousal, 1));
155         var u = (x * Math.sqrt(1 - y * y / 2) + 1) * 50;
156         var v = (y * Math.sqrt(1 - x * x / 2) + 1) * 50;
157         return {x: u, y: v};
158     }
159 }, {
160     key: '_setPinPosition',
161     value: function _setPinPosition(x, y) {
162         var X = x * this._pinWrapper.clientWidth / 100 - 25;
163         var Y = y * this._pinWrapper.clientHeight / 100 - 25;
164         this._pin.style.left = X + "px";
165         this._pin.style.bottom = Y + "px";
166     }
167 }, {
168     key: '_setPinColor',
169     value: function _setPinColor(x, y) {
170         var color = this._colorMap.getPixelColor(x, y);
171         this._pin.style["background-color"] = color;
172         this._pin.style["color"] = color;
173     }
}
```

```
174     });
175     return Overlays;
176 }();
177
178 /* global CY */
179 document.querySelector("#placeholder").style.display = "none";
180 var source = CY.getUserMediaCameraFactory().createCamera({
181     video: document.getElementById('video')
182 });
183
184 var loader = CY.loader().addModule(CY.modules().FACE_AROUSAL_VALENCE.
185     name, {smoothness: 0.7}).source(source);
186
187 loader.load().then(function (_ref) {
188     var start = _ref.start;
189     source.start().then(function () {
190         var overlayManager = new Overlays(source.width, source.height);
191         start();
192         var crtDisableTimeout = setTimeout(function () {
193             return overlayManager.hidePin();
194         }, 1500);
195         window.addEventListener(CY.modules().FACE_AROUSAL_VALENCE.
196             eventName, function (evt) {
197                 //console.log('Face arousal valence result', evt.detail.output.
198                     arousalvalence);
199                 valen_camera = evt.detail.output.arousalvalence.valence;
200                 arou_camera = evt.detail.output.arousalvalence.arousal;
201                 clearTimeout(crtDisableTimeout);
202                 overlayManager.showPin();
203                 overlayManager.setEmotion(evt.detail.output.arousalvalence);
204                 crtDisableTimeout = setTimeout(function () {
205                     return overlayManager.hidePin();
206                 }, 3000);
207             });
208     });
209 }());
210
211 setInterval(function () {
212     var angulo = (Math.atan2(valen_camera, -arou_camera)/(Math.PI/180))
213         +180
214     ///////////////Converter angulos para oitante(inicial_camera)
215     if(angulo >= 0 && angulo < 45){
216         chrome.storage.local.set({
217             'oitante_inicial_camera': '1'
218         })
219     }
220     if(angulo >= 45 && angulo < 90){
```

```
217     chrome.storage.local.set({
218         'oitante_inicial_camera': '2'
219     })
220 }
221 if(angulo >= 90 && angulo < 135){
222     chrome.storage.local.set({
223         'oitante_inicial_camera': '3'
224     })
225 }
226 if(angulo >= 135 && angulo < 180){
227     chrome.storage.local.set({
228         'oitante_inicial_camera': '4'
229     })
230 }
231 if(angulo >= 180 && angulo < 225){
232     chrome.storage.local.set({
233         'oitante_inicial_camera': '5'
234     })
235 }
236 if(angulo >= 225 && angulo < 270){
237     chrome.storage.local.set({
238         'oitante_inicial_camera': '6'
239     })
240 }
241 if(angulo >= 270 && angulo < 315){
242     chrome.storage.local.set({
243         'oitante_inicial_camera': '7'
244     })
245 }
246 if(angulo >= 315 && angulo < 360){
247     chrome.storage.local.set({
248         'oitante_inicial_camera': '8'
249     })
250 }
251 chrome.storage.local.set({
252     'arousal_camera': arou_camera,
253     'valence_camera': valen_camera,
254     'tempo': tempo
255 });
256
257 var json = {"Tempo":tempo,"Valence":valen_camera,"Arousal":
258     arou_camera};
259 console.log('Valencia da camera:', valen_camera);
260 console.log('Arousal da camera:', arou_camera);
261 json_obj.push(json);
262 json_array = JSON.stringify(json_obj);
263 tempo = tempo + 1;
```



```
263     console.log(json_array);
264     chrome.storage.local.set({
265         'json_array': json_array
266     });
267     }, 1000);
268
269 }());
```

Whoami.js:

```
1 $(document).ready(function () {
2     var currentValue = $('#currentValue');
3     var currentValue2 = $('#currentValue2');
4     var currentValue3 = $('#currentValue3');
5     var currentValue4 = $('#currentValue4');
6
7     $('#defaultSlider').change(function(){
8         currentValue.html(this.value);
9         $(this).val(parseFloat($(this).val()).toFixed(2));
10    });
11    $('#defaultSlider2').change(function(){
12        currentValue2.html(this.value);
13    });
14    $('#defaultSlider3').change(function(){
15        currentValue3.html(this.value);
16    });
17    $('#defaultSlider4').change(function(){
18        currentValue4.html(this.value);
19    });
20    $('#defaultSlider').change();
21    $('#defaultSlider2').change();
22    $('#defaultSlider3').change();
23    $('#defaultSlider4').change();
24 });
25
26 $(document).ready(function () {
27     var currentValue = $('#1currentValue');
28     var currentValue2 = $('#1currentValue2');
29     var currentValue3 = $('#1currentValue3');
30     var currentValue4 = $('#1currentValue4');
31
32     $('#1defaultSlider').change(function(){
33         currentValue.html(this.value);
34         $(this).val(parseFloat($(this).val()).toFixed(2));
35    });
36    $('#1defaultSlider2').change(function(){
37        currentValue2.html(this.value);
38    });
39    $('#1defaultSlider3').change(function(){
40        currentValue3.html(this.value);
41    });
42    $('#1defaultSlider4').change(function(){
43        currentValue4.html(this.value);
44    });
45    $('#1defaultSlider').change();
46    $('#1defaultSlider2').change();
```

```
47 $('#1defaultSlider3').change();
48 $('#1defaultSlider4').change();
49 });
50
51 $('#btnS0').click(function() {
52     'use strict';
53     chrome.storage.local.set({
54         'valence': $('#defaultSlider').val(),
55         'arousal': $('#defaultSlider2').val(),
56         'conclusion': $('#defaultSlider3').val(),
57         'control': $('#defaultSlider4').val(),
58     });
59 });
60
61 $('#btnS01').click(function() {
62     'use strict';
63     chrome.storage.local.set({
64         'valence1': $('#1defaultSlider').val(),
65         'arousal1': $('#1defaultSlider2').val(),
66         'conclusion1': $('#1defaultSlider3').val(),
67         'control1': $('#1defaultSlider4').val(),
68     });
69     chrome.storage.local.get(function(data) {
70         var tempo_alteracao = data.tempo;
71
72         //Reset das regras das cores, permitindo o funcionando do "
73             Alterar Perfil"
74         chrome.storage.local.set({
75             'rule39': '0'
76         });
77         chrome.storage.local.set({
78             'rule40': '0'
79         });
80         chrome.storage.local.set({
81             'rule41': '0'
82         });
83         chrome.storage.local.set({
84             'rule42': '0'
85         });
86         chrome.storage.local.set({
87             'rule43': '0'
88         });
89         chrome.storage.local.set({
90             'rule44': '0'
91         });
92         chrome.storage.local.set({
93             'rule45': '0'
```

```
93     })
94     chrome.storage.local.set({
95         'rule46': '0'
96     })
97     chrome.storage.local.set({
98         'rule47': '0'
99     })
100    chrome.storage.local.set({
101        'rule48': '0'
102    })
103
104    //Flags para espera
105    chrome.storage.local.set({
106        'flag': "1"
107    });
108    chrome.storage.local.set({
109        'flag1': "0"
110    });
111
112    chrome.storage.local.set({
113        'flag_cor': '0',
114        'flag_fonte': '0'
115    });
116
117    chrome.storage.local.set({
118        'perfilusuarioemocao': 1
119    });
120    chrome.storage.local.set({
121        'gerouemocao': 0
122    });
123    chrome.storage.local.set({
124        'tempo_alteracao': tempo_alteracao
125    });
126
127 });
128
129 });
```

Perfil.js:

```
1 $(document).ready(function () {
2     'use strict';
3
4
5
6     var oitantes;
7
8     chrome.storage.local.get(function (data) {
9         console.log(data);
10        console.log('Oitante Resultante1:',data.oitante_resultante1)
11        //Teste do whoami.js aqui
12
13        if(data.flag==1){
14            if(data.valence >= -1 && data.valence <= -0.5){
15                chrome.storage.local.set({
16                    'oitante_valence00': '2',
17                    'oitante_valence01': '3',
18                });
19            }
20            if(data.valence > -0.5 && data.valence < 0){
21                chrome.storage.local.set({
22                    'oitante_valence00': '1',
23                    'oitante_valence01': '4',
24                });
25            }
26            if(data.valence >= 0 && data.valence < 0.5){
27                chrome.storage.local.set({
28                    'oitante_valence00': '5',
29                    'oitante_valence01': '8',
30                });
31            }
32            if(data.valence >= -0.5 && data.valence <= 1){
33                chrome.storage.local.set({
34                    'oitante_valence00': '6',
35                    'oitante_valence01': '7',
36                });
37            }
38
39            if(data.arousal >= -1 && data.arousal <= -0.5){
40                chrome.storage.local.set({
41                    'oitante_arousal00': '4',
42                    'oitante_arousal01': '5',
43                });
44            }
45            if(data.arousal > -0.5 && data.arousal < 0){
46                chrome.storage.local.set({
```

```
47         'oitante_arousal00': '3',
48         'oitante_arousal01': '6',
49     });
50 }
51 if(data.arousal >= 0 && data.arousal < 0.5){
52     chrome.storage.local.set({
53         'oitante_arousal00': '2',
54         'oitante_arousal01': '7',
55     });
56 }
57 if(data.arousal >= -0.5 && data.arousal <= 1){
58     chrome.storage.local.set({
59         'oitante_arousal00': '1',
60         'oitante_arousal01': '8',
61     });
62 }
63
64 if(data.conclusion >= -1 && data.conclusion <= -0.5){
65     chrome.storage.local.set({
66         'oitante_conclusion00': '1',
67         'oitante_conclusion01': '2',
68     });
69 }
70 if(data.conclusion > -0.5 && data.conclusion < 0){
71     chrome.storage.local.set({
72         'oitante_conclusion00': '3',
73         'oitante_conclusion01': '8',
74     });
75 }
76 if(data.conclusion >= 0 && data.conclusion < 0.5){
77     chrome.storage.local.set({
78         'oitante_conclusion00': '4',
79         'oitante_conclusion01': '7',
80     });
81 }
82 if(data.conclusion >= -0.5 && data.conclusion <= 1){
83     chrome.storage.local.set({
84         'oitante_conclusion00': '5',
85         'oitante_conclusion01': '6',
86     });
87 }
88
89 if(data.control >= -1 && data.control <= -0.5){
90     chrome.storage.local.set({
91         'oitante_control00': '3',
92         'oitante_control01': '4',
93     });
```

```
94     }
95     if(data.control > -0.5 && data.control < 0){
96         chrome.storage.local.set({
97             'oitante_control00': '2',
98             'oitante_control01': '5',
99         });
100    }
101    if(data.control >= 0 && data.control < 0.5){
102        chrome.storage.local.set({
103            'oitante_control00': '1',
104            'oitante_control01': '6',
105        });
106    }
107    if(data.control >= -0.5 && data.control <= 1){
108        chrome.storage.local.set({
109            'oitante_control00': '7',
110            'oitante_control01': '8',
111        });
112    }
113
114    //DADOS EM PAR DE OITANTES (RESULTANTE1)
115    if(data.valence1 >= -1 && data.valence1 <= -0.5){
116        chrome.storage.local.set({
117            'oitante_valence10': '2',
118            'oitante_valence11': '3',
119        });
120    }
121    if(data.valence1 > -0.5 && data.valence1 < 0){
122        chrome.storage.local.set({
123            'oitante_valence10': '1',
124            'oitante_valence11': '4',
125        });
126    }
127    if(data.valence1 >= 0 && data.valence1 < 0.5){
128        chrome.storage.local.set({
129            'oitante_valence10': '5',
130            'oitante_valence11': '8',
131        });
132    }
133    if(data.valence1 >= -0.5 && data.valence1 <= 1){
134        chrome.storage.local.set({
135            'oitante_valence10': '6',
136            'oitante_valence11': '7',
137        });
138    }
139
140    if(data.arousal1 >= -1 && data.arousal1 <= -0.5){
```

```
141     chrome.storage.local.set({
142         'oitante_arousal10': '4',
143         'oitante_arousal11': '5',
144     });
145 }
146 if(data.arousal1 > -0.5 && data.arousal1 < 0){
147     chrome.storage.local.set({
148         'oitante_arousal10': '3',
149         'oitante_arousal11': '6',
150     });
151 }
152 if(data.arousal1 >= 0 && data.arousal1 < 0.5){
153     chrome.storage.local.set({
154         'oitante_arousal10': '2',
155         'oitante_arousal11': '7',
156     });
157 }
158 if(data.arousal1 >= -0.5 && data.arousal1 <= 1){
159     chrome.storage.local.set({
160         'oitante_arousal10': '1',
161         'oitante_arousal11': '8',
162     });
163 }
164
165 if(data.conclusion1 >= -1 && data.conclusion1 <= -0.5){
166     chrome.storage.local.set({
167         'oitante_conclusion10': '1',
168         'oitante_conclusion11': '2',
169     });
170 }
171 if(data.conclusion1 > -0.5 && data.conclusion1 < 0){
172     chrome.storage.local.set({
173         'oitante_conclusion10': '3',
174         'oitante_conclusion11': '8',
175     });
176 }
177 if(data.conclusion1 >= 0 && data.conclusion1 < 0.5){
178     chrome.storage.local.set({
179         'oitante_conclusion10': '4',
180         'oitante_conclusion11': '7',
181     });
182 }
183 if(data.conclusion1 >= -0.5 && data.conclusion1 <= 1){
184     chrome.storage.local.set({
185         'oitante_conclusion10': '5',
186         'oitante_conclusion11': '6',
187     });
```



```
188     }
189
190     if(data.control1 >= -1 && data.control1 <= -0.5){
191         chrome.storage.local.set({
192             'oitante_control10': '3',
193             'oitante_control11': '4',
194         });
195     }
196     if(data.control1 > -0.5 && data.control1 < 0){
197         chrome.storage.local.set({
198             'oitante_control10': '2',
199             'oitante_control11': '5',
200         });
201     }
202     if(data.control1 >= 0 && data.control1 < 0.5){
203         chrome.storage.local.set({
204             'oitante_control10': '1',
205             'oitante_control11': '6',
206         });
207     }
208     if(data.control1 >= -0.5 && data.control1 <= 1){
209         chrome.storage.local.set({
210             'oitante_control10': '7',
211             'oitante_control11': '8',
212         });
213     }
214 }
215 });
```

Background.js:

```
1 'use strict';
2
3 setInterval(function () {
4     chrome.storage.local.get(function(data) {
5         console.log(data);
6         if(data.flag == 1){
7             console.log("BackgroundBBB");
8             if(data.flag1 == 0) {
9                 OitanteResultante();
10            }
11            if(data.flag2 == 1) {
12
13                chrome.storage.local.get(function(data) {
14                    $.getJSON("http://slifes.dc.ufscar.br/uiflex/rules.json"
15                        , function(json) {
16                        for (var i in json) {
17                            //Cores(Circulo de Bianchi)
18                            //Vermelho, Laranja, Amarelo
19                            if (json[i].id == "rule39" && ((data.
20                                resultante_inicial == 1 && data.
21                                oitante_resultante1 >= 7) || (data.
22                                resultante_inicial == 2 && (data.
23                                oitante_resultante1 >= 7||data.
24                                oitante_resultante1 == 1)) || ((data.
25                                resultante_inicial == 3||data.
26                                resultante_inicial == 4) && data.
27                                oitante_resultante1 == 1) || ((data.
28                                resultante_inicial == 3||data.
29                                resultante_inicial == 4) && data.
30                                oitante_resultante1 >= 7)) ) {
31                        chrome.storage.local.set({
32                            'rule39': '1'
33                        });
34                    }
35                    //Azul Escuro, Roxo, Verde Escuro, Cinza
36                    if(json[i].id == "rule40" && ((data.
37                        resultante_inicial == 1||data.
38                        resultante_inicial == 2)&&(data.
39                        oitante_resultante1 == 3||data.
40                        oitante_resultante1 == 4)) ){
41                        chrome.storage.local.set({
42                            'rule40': '1'
43                        });
44                    }
45                    //Azul Claro, Lilas, Verde Claro
46                    if(json[i].id == "rule41" && ((data.
```

```
31         resultante_inicial <= 4)&&(data.
32         oitante_resultante1 == 5||data.
33         oitante_resultante1 == 6)) ) {
34             chrome.storage.local.set({
35                 'rule41': '1'
36             });
37         }
38         //Amarelo, Laranja, Vermelho
39         if(json[i].id == "rule42" && (((data.
40         resultante_inicial == 5||data.
41         resultante_inicial == 6)&&(data.
42         oitante_resultante1 == 1||data.
43         oitante_resultante1 >= 7)) || (data.
44         resultante_inicial >= 7 && data.
45         oitante_resultante1 == 1)) ) {
46             chrome.storage.local.set({
47                 'rule42': '1'
48             });
49         }
50         //Cinza, Verde Escuro, Roxo, Azul Escuro
51         if(json[i].id == "rule43" && ((data.
52         resultante_inicial >= 4)&&(data.
53         oitante_resultante1 == 3||data.
54         oitante_resultante1 == 4)) ) {
55             chrome.storage.local.set({
56                 'rule43': '1'
57             });
58         }
59         //Verde Claro, Lilas, Azul Claro
60         if(json[i].id == "rule44" && ((data.
61         resultante_inicial >= 7)&&(data.
62         oitante_resultante1 == 5||data.
63         oitante_resultante1 == 6)) ) {
64             chrome.storage.local.set({
65                 'rule44': '1'
66             });
67         }
68         //Oitante 2(Preto)
69         if(json[i].id == "rule44" && ((data.
70         resultante_inicial >= 1)&&(data.
71         oitante_resultante1 == 2)) ) {
72             chrome.storage.local.set({
73                 'rule45': '1'
74             });
75         }
76         //Regras Fontes
77         if(data.oitante_resultante1 <= 4) {
```

```
61         chrome.storage.local.set({
62             'rule46': '1'
63         });
64     }
65     if(data.oitante_resultante1 == 5 || data.
66         oitante_resultante1 == 7) {
67         chrome.storage.local.set({
68             'rule47': '1'
69         });
70     }
71     if(data.oitante_resultante1 == 6 || data.
72         oitante_resultante1 == 8) {
73         chrome.storage.local.set({
74             'rule48': '1'
75         });
76     }
77     }).fail(function() {
78         alert("Nao foi possivel obter as regras de design");
79     });
80 }
81 }
82 });
83 }, 1000);
84
85 var getJSON = function (url, callback) {
86     var xhr = new XMLHttpRequest();
87     xhr.open('GET', url, true);
88     xhr.responseType = 'json';
89     xhr.onload = function () {
90         var status = xhr.status;
91         if (status === 200) {
92             callback(null, xhr.response);
93         } else {
94             callback(status, xhr.response);
95         }
96     };
97     xhr.send();
98 };
99
100 async function OitanteResultante(){
101     chrome.storage.local.set({
102         'flag1': "1"
103     });
104     console.log("AAA");
105     chrome.storage.local.get(function(data) {
```

```
106     var array_oitantes = Array.from([data.oitante_valence00,data.
        oitante_valence01,data.oitante_arousal00,data.oitante_arousal01
        ,data.oitante_control00,data.oitante_control01,data.
        oitante_conclusion00,data.oitante_conclusion01,data.
        oitante_inicial_camera]);
107     var moda = mode(array_oitantes);
108
109     var array_oitantes1 = Array.from([data.oitante_valence10,data.
        oitante_valence11,data.oitante_arousal10,data.oitante_arousal11
        ,data.oitante_control10,data.oitante_control11,data.
        oitante_conclusion10,data.oitante_conclusion11]);
110     var moda1 = mode(array_oitantes1);
111     if (moda.length > 1){
112         var resultante_inicial = mean(modas);
113         resultante_inicial = Math.round(resultante_inicial);
114     } else {
115         resultante_inicial = moda[0];
116     }
117
118     if (moda1.length > 1){
119         var oitante_resultante1 = mean(modas1);
120         oitante_resultante1 = Math.round(oitante_resultante1);
121     } else {
122         oitante_resultante1 = moda1[0];
123     }
124     chrome.storage.local.set({
125         'resultante_inicial': resultante_inicial,
126         'oitante_resultante1': oitante_resultante1
127     });
128     console.log(array_oitantes);
129     console.log(modas);
130     console.log(array_oitantes1);
131     console.log(modas1);
132 });
133 chrome.storage.local.set({
134     'flag2': "1"
135 });
136 }
137
138 function sleep(ms) {
139     return new Promise(resolve => setTimeout(resolve, ms));
140 }
```

Inject.js:

```
1 (function () {
2
3     console.log("Log do inject:");
4     var teste = document.querySelector("body");
5     console.log(teste);
6     //Para debugar as injecoes
7     /*chrome.storage.local.set({
8         'rule48': '1',
9         'rule43': '1',
10        'flag_cor': '0',
11        'flag_fonte': '0'
12    });*/
13    chrome.storage.local.get(function (data) {
14        console.log(data);
15        var styleNode = document.createElement('style');
16        styleNode.type = "text/css";
17        var ativo;
18
19
20
21        if (data.rule12 == 1) {
22            var videoElement = document.querySelector("video");
23            if (videoElement) {
24                var textTracks = videoElement.textTracks; // one for
25                    each track element
26                var textTrack = textTracks[0]; // corresponds to the
27                    first track
28                textTrack.mode = 'showing';
29                var v = document.getElementsByTagName("video")[0];
30                v.play();
31            }
32        }
33        if (data.rule8 == 1) {
34
35            // browser detection (based on prototype.js)
36            if (!(window.attachEvent && !window.opera)) {
37                styleNode.styleSheet.cssText = ':focus {background: rgb
38                    (139, 195, 74)!important; color:#fff!important; }';
39                //styleNode.styleSheet.cssText = ':focus {background:
40                    pink;}';
41            } else {
42                var styleText = document.createTextNode(':focus {
43                    background: rgb(139, 195, 74)!important; color:#fff!
44                    important;}');
45                styleNode.appendChild(styleText);
46            }
47        }
48    });
49 }
```

```
41
42     }
43     if (data.rule6 == 1) {
44         $(document).ready(function () {
45             $('link[rel=stylesheet]').remove();
46         });
47
48     }
49     if (data.rule13 == 1) {
50         $(document).ready(function () {
51             $('*').each(function () {
52                 var k = parseInt($(this).css('font-size'));
53                 //alert(k);
54                 if (k >= 18)
55                     var redSize = ((k * 106) / 100); //here, you can
56                     give the percentage( now it is reduced to
57                     90%)
58                 else
59                     var redSize = ((k * 106) / 100); //here, you can
60                     give the percentage( now it is reduced to
61                     90%)
62                 $(this).css('font-size', redSize);
63             });
64         });
65     } else if (data.rule14 == 1) {
66         $(document).ready(function () {
67             $('*').each(function () {
68                 var k = parseInt($(this).css('font-size'));
69                 //alert(k);
70                 if (k >= 18)
71                     var redSize = ((k * 106) / 100); //here, you can
72                     give the percentage( now it is reduced to
73                     90%)
74                 else
75                     var redSize = ((k * 106) / 100); //here, you can
76                     give the percentage( now it is reduced to
77                     90%)
78                 $(this).css('font-size', redSize);
79             });
80         });
81     }
82     if (data.rule7 == 1) {
83         $(document).ready(function () {
84             $('audio').each(function () {
```

```
80         this.pause(); // Stop playing
81         this.currentTime = 0;
82     });
83 });
84
85 }
86 if (data.rule34 == 1) {
87     $(document).ready(function () {
88         $('link[rel=stylesheet],img, video, audio').remove();
89     });
90
91 }
92 if (data.rule10 == 1) {
93     $(document).ready(function () {
94         $('form').find("input[type=text], input[type=password],
95             textarea").each(function (ev) {
96             if (!$(this).val()) {
97                 $(this).attr("placeholder", "Digite a(o) " + $('
98                 label[for="' + this.id + '"]').html());
99             }
100         });
101     });
102     var css = 'input::placeholder {color: grey;font-weight: bold
103     !important; font-size:14px!important;}',
104     head = document.head || document.getElementsByTagName('
105     head')[0],
106     style = document.createElement('style');
107
108     style.type = 'text/css';
109     if (style.styleSheet) {
110         style.styleSheet.cssText = css;
111     } else {
112         style.appendChild(document.createTextNode(css));
113     }
114     head.appendChild(style);
115
116 }
117 if (data.rule9 == 1) {
118     var css = 'th[scope="col"], th { background: #455A64; color
119     :#fff!important; padding:10px; }td{ padding:10px;}tr:nth-
120     child(even) { background: #ECEFF1; }tr:nth-child(odd) {
121     background: #CFD8DC; }',
122     head = document.head || document.getElementsByTagName('
123     head')[0],
124     style = document.createElement('style');
125
126     style.type = 'text/css';
```



```
119         if (style.styleSheet) {
120             style.styleSheet.cssText = css;
121         } else {
122             style.appendChild(document.createTextNode(css));
123         }
124         head.appendChild(style);
125     }
126     if (data.rule33 == 1) {
127         var css = 'p{margin-bottom:20px!important; padding:0;line-
128             height:30px!important} ol li{margin-bottom:10px!important
129             };',
130             head = document.head || document.getElementsByTagName('
131                 head')[0],
132             style = document.createElement('style');
133
134         style.type = 'text/css';
135         if (style.styleSheet) {
136             style.styleSheet.cssText = css;
137         } else {
138             style.appendChild(document.createTextNode(css));
139         }
140
141         head.appendChild(style);
142     }
143     if (data.rule5 == 1) {
144         var css = "a{color:black!important}*{ color:black!important;
145             background:#fff!important } a:hover{ background: black!
146             important;color:white!important}footer{background:#efefef
147             !important;}img {-moz-opacity: 0.75; filter: alpha(
148             opacity=75); -webkit-filter: opacity(0.75); /*filtro P/B
149             */ filter: gray!important; /* IE6-9 */ -webkit-filter:
150             grayscale(100%); /* Chrome 19+ & Safari 6+ */ /*qualidade
151             */ image-rendering: auto;}p,h1,h2,h3,h4,h5{color:black!
152             important;}",
153             head = document.head || document.getElementsByTagName('
154                 head')[0],
155             style = document.createElement('style');
156
157         style.type = 'text/css';
158         if (style.styleSheet) {
159             style.styleSheet.cssText = css;
160         } else {
161             style.appendChild(document.createTextNode(css));
162         }
163
164         head.appendChild(style);
165     }
166 }
```

```
154
155     }
156     if (data.rule11 == 1) {
157         var css = "a {font-weight:bold!important;text-decoration:
158             underline!important;}a:hover, a:visited, a:focus {text-
159             decoration-line: underline; text-decoration-style: wavy;
160             text-decoration-color: red;}a:active {text-decoration-
161             line: underline; text-decoration-style: wavy; text-
162             decoration-color: red;}",
163             head = document.head || document.getElementsByTagName('
164                 head')[0],
165             style = document.createElement('style');
166
167         style.type = 'text/css';
168         if (style.styleSheet) {
169             style.styleSheet.cssText = css;
170         } else {
171             style.appendChild(document.createTextNode(css));
172         }
173
174         head.appendChild(style);
175     }
176     if (data.rule36 == 1) {
177         var titulo = document.getElementsByTagName('title')[0].
178             innerHTML;
179         var elements = document.getElementsByTagName('h1');
180         if (elements.length >= 1)
181             titulo = document.getElementsByTagName('h1')[0].
182                 textContent;
183         else {
184             elements = document.getElementsByTagName('h2');
185             if (elements.length >= 1)
186                 titulo = document.getElementsByTagName('h2')[0].
187                     textContent;
188             else {
189                 elements = document.getElementsByTagName('h3');
190                 if (elements.length >= 1)
191                     titulo = document.getElementsByTagName('h3')[0].
192                         textContent;
193             }
194         }
195         document.getElementsByTagName('title')[0].innerHTML = window
196             .location.hostname + " - " + titulo;
197     }
198     document.getElementsByTagName('head')[0].appendChild(styleNode);
199     if (data.rule35 == 1) {
200         var css = "body,div,nav,header,section,footer,table,th,td,p,
```

```
a,h1,h2,h3,h4,span,th,td,li,pre,aside,button,input,select
,label,span{ background:#222222!important; color:#fff!
important;}tr:nth-child(even) { background: #292929!
important; }tr:nth-child(odd) { background: #363636!
important; }a:hover, a:visited, a:focus {color:#fff!
important;text-decoration-line: underline; text-
decoration-style: wavy; text-decoration-color: red;}a:
active {text-decoration-line: underline; text-decoration-
style: wavy; text-decoration-color: red;} i{color:#fff;}"
,
190     head = document.head || document.getElementsByTagName('
        head')[0],
191     style = document.createElement('style');
192
193     style.type = 'text/css';
194     if (style.styleSheet) {
195         style.styleSheet.cssText = css;
196     } else {
197         style.appendChild(document.createTextNode(css));
198     }
199
200     head.appendChild(style);
201 }
202
203 ////////////////Regras de cores (Bianchi)
204 //Vermelho, laranja, Amarelo
205 if (data.rule39 == 1 && data.flag_cor == 0) {
206     var css = 'body,header {animation:12s multicolor forwards}
        @keyframes multicolor {0% {background-color: current-
        background-color;}45% {background-color: #E90000;}66% {
        background-color: #EC5F00;}100% {background-color: #
        E6DB00;}}',
207     head = document.head || document.getElementsByTagName('
        head')[0],
208     style = document.createElement('style');
209
210     style.type = 'text/css';
211     if (style.styleSheet) {
212         style.styleSheet.cssText = css;
213     } else {
214         style.appendChild(document.createTextNode(css));
215     }
216     head.appendChild(style);
217 }
218
219 //Azul Escuro, Roxo, Verde Escuro, Cinza
220 if (data.rule40 == 1 && data.flag_cor == 0) {
```

```
221     var css = 'span,h1,h2,h3,h4,a,p,em,text,th,td,table {
        animation:12s multicolor_fonte forwards} body,header {
        animation:12s multicolor forwards} @keyframes multicolor
        {0% {background-color: current-background-color;}45% {
        background-color: #262C7F;}66% {background-color: #5E1E66
        ;}80% {background-color: #267F3F;}100% {background-color:
        #6F6F6F;}} @keyframes multicolor_fonte {0% {color:
        current-color;}100% {color:#BAF73C;}}',
222     head = document.head || document.getElementsByTagName('
        head')[0],
223     style = document.createElement('style');
224
225     style.type = 'text/css';
226     if (style.styleSheet) {
227         style.styleSheet.cssText = css;
228     } else {
229         style.appendChild(document.createTextNode(css));
230     }
231     head.appendChild(style);
232 }
233
234 //Azul Claro, Lilas, Verde Claro
235 if (data.rule41 == 1 && data.flag_cor == 0) {
236     var css = 'body {animation:12s multicolor forwards}
        @keyframes multicolor {0% {background-color: current-
        background-color;}45% {background-color: #5A95F2;}66% {
        background-color: #C35BEF;}100% {background-color: #7
        BEF5B;}}',
237     head = document.head || document.getElementsByTagName('
        head')[0],
238     style = document.createElement('style');
239
240     style.type = 'text/css';
241     if (style.styleSheet) {
242         style.styleSheet.cssText = css;
243     } else {
244         style.appendChild(document.createTextNode(css));
245     }
246     head.appendChild(style);
247 }
248
249 //Amarelo, Laranja, Vermelho
250 if (data.rule42 == 1 && data.flag_cor == 0) {
251     var css = 'span,h1,h2,h3,h4,a,p,em,text,th,td,table {
        animation:12s multicolor_fonte forwards} body,header {
        animation:12s multicolor forwards} @keyframes multicolor
        {0% {background-color: current-background-color;}45% {
```

```
        background-color: #E6DB00;}66% {background-color: #EC5F00
        ;}100% {background-color: #E90000;}} @keyframes
        multicolor_fonte {0% {color: current-color;}100% {color:#
        ffee00;}}',
252     head = document.head || document.getElementsByTagName('
        head')[0],
253     style = document.createElement('style');
254
255     style.type = 'text/css';
256     if (style.styleSheet) {
257         style.styleSheet.cssText = css;
258     } else {
259         style.appendChild(document.createTextNode(css));
260     }
261     head.appendChild(style);
262 }
263
264 //Cinza, Verde Escuro, Roxo, Azul Escuro
265 if (data.rule43 == 1 && data.flag_cor == 0) {
266     var css = 'span,h1,h2,h3,h4,a,p,em,text,th,td,table {
        animation:12s multicolor_fonte forwards} body {animation
        :12s multicolor forwards} @keyframes multicolor {0% {
        background-color: current-background-color;}45% {
        background-color: #6F6F6F;}66% {background-color: #267F3F
        ;}80% {background-color: #5E1E66;}100% {background-color:
        #262C7F;}} @keyframes multicolor_fonte {0% {color:
        current-color;}100% {color:#BAF73C;}}',
267     head = document.head || document.getElementsByTagName('
        head')[0],
268     style = document.createElement('style');
269
270     style.type = 'text/css';
271     if (style.styleSheet) {
272         style.styleSheet.cssText = css;
273     } else {
274         style.appendChild(document.createTextNode(css));
275     }
276     head.appendChild(style);
277 }
278
279 //Verde Claro, Lilas, Azul Claro
280 if (data.rule44 == 1 && data.flag_cor == 0) {
281     var css = 'body {animation:12s multicolor forwards}
        @keyframes multicolor {0% {background-color: current-
        background-color;}45% {background-color: #7BEF5B;}66% {
        background-color: #C35BEF;}100% {background-color: #5
        A95F2;}}',
```

```
282         head = document.head || document.getElementsByTagName('
           head')[0],
283         style = document.createElement('style');
284
285         style.type = 'text/css';
286         if (style.styleSheet) {
287             style.styleSheet.cssText = css;
288         } else {
289             style.appendChild(document.createTextNode(css));
290         }
291         head.appendChild(style);
292     }
293
294     //Oitantes 2(Preto)
295     if (data.rule45 == 1 && data.flag_cor == 0) {
296         var css = 'span,h1,h2,h3,h4,a,p,em,text,th,td,table {
           animation:12s multicolor_fonte forwards} body {animation
           :12s multicolor forwards} @keyframes multicolor {0% {
           background-color: current-background-color;}100% {
           background-color: #000000;}} @keyframes multicolor_fonte
           {0% {color: current-color;}100% {color:#FFFFFF;}}',
297         head = document.head || document.getElementsByTagName('
           head')[0],
298         style = document.createElement('style');
299
300         style.type = 'text/css';
301         if (style.styleSheet) {
302             style.styleSheet.cssText = css;
303         } else {
304             style.appendChild(document.createTextNode(css));
305         }
306         head.appendChild(style);
307     }
308
309     //Fontes
310     if (data.rule46 == 1 && data.flag_fonte == 0) {
311         var css = 'p,a,div {font-family: Arial!important; font-size:
           8pt!important;}',
312         head = document.head || document.getElementsByTagName('
           head')[0],
313         style = document.createElement('style');
314
315         style.type = 'text/css';
316         if (style.styleSheet) {
317             style.styleSheet.cssText = css;
318         } else {
319             style.appendChild(document.createTextNode(css));
```

```
320     }
321     head.appendChild(style);
322 }
323
324 if (data.rule47 == 1 && data.flag_fonte == 0) {
325     var css = 'p,a,div {font-family: Arial!important; font-size:
326               12pt!important;}',
327             head = document.head || document.getElementsByTagName('
328               head')[0],
329             style = document.createElement('style');
330
331     style.type = 'text/css';
332     if (style.styleSheet) {
333         style.styleSheet.cssText = css;
334     } else {
335         style.appendChild(document.createTextNode(css));
336     }
337     head.appendChild(style);
338 }
339
340 if (data.rule48 == 1 && data.flag_fonte == 0) {
341     var css = 'p,a,div {font-family: Arial!important; font-size:
342               16pt!important;}',
343             head = document.head || document.getElementsByTagName('
344               head')[0],
345             style = document.createElement('style');
346
347     style.type = 'text/css';
348     if (style.styleSheet) {
349         style.styleSheet.cssText = css;
350     } else {
351         style.appendChild(document.createTextNode(css));
352     }
353     head.appendChild(style);
354 }
355 }
356 }
357 }
358 }
359 }
360 }
361 }
362 }
363 }
364 }
365 }
366 }
367 }
368 }
369 }
370 }
371 }
372 }
373 }
374 }
375 }
376 }
377 }
378 }
379 }
380 }
381 }
382 }
383 }
384 }
385 }
386 }
387 }
388 }
389 }
390 }
391 }
392 }
393 }
394 }
395 }
396 }
397 }
398 }
399 }
400 }
401 }
402 }
403 }
404 }
405 }
406 }
407 }
408 }
409 }
410 }
411 }
412 }
413 }
414 }
415 }
416 }
417 }
418 }
419 }
420 }
421 }
422 }
423 }
424 }
425 }
426 }
427 }
428 }
429 }
430 }
431 }
432 }
433 }
434 }
435 }
436 }
437 }
438 }
439 }
440 }
441 }
442 }
443 }
444 }
445 }
446 }
447 }
448 }
449 }
450 }
451 }
452 }
453 }
454 }
455 }
456 }
457 }
458 }
459 }
460 }
461 }
462 }
463 }
464 }
465 }
466 }
467 }
468 }
469 }
470 }
471 }
472 }
473 }
474 }
475 }
476 }
477 }
478 }
479 }
480 }
481 }
482 }
483 }
484 }
485 }
486 }
487 }
488 }
489 }
490 }
491 }
492 }
493 }
494 }
495 }
496 }
497 }
498 }
499 }
500 }
```